

ЗАПИСКИ
ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ
ПО
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ.

ТОМЪ X.
(СЪ 16 ТАБЛИЦАМИ).

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE
ST.-PÉTERSBOURG.

CLASSE DES SCIENCES PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES.

VIII[e] SÉRIE.
TOME X.
(AVEC 16 PLANCHES).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1900. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у комиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. И. Глазунова, М. Эггерса и Комп. и **К. Л. Риккера** въ С.-Петербургѣ
Н. П. Карбасникова въ С. Петербургѣ, Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ,
Н. Я. Оглоблина въ С.-Петербургѣ и Кіевѣ,
М. В. Клюкина въ Москвѣ,
Е. П. Распопова въ Одессѣ,
Н. Киммеля въ Ригѣ,
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
J. Glasounof, M. Eggers & Cie. et **C. Ricker** à St.-Pétersbourg,
N. Karbasnikof à St.-Pétersbourg, Moscou, Varsovie et Vilna,
N. Oglobline à St.-Pétersbourg et Kief,
M. Klukine à Moscou,
E. Raspopof à Odessa,
N. Kymmel à Riga,
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipsic.

Цѣна: 18 руб. — Prix: 45 Mrk.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Ноябрь 1900 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *Н. Дубровинъ*.

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Вас. Остр., 9 лин., 12.

СОДЕРЖАНІЕ X ТОМА. — TABLE DES MATIÈRES DU TOME X.

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

MÉMOIRES

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

VIII° SÉRIE.

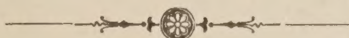
ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ. | CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Томъ X. № 1. | **Volume X. № 1.**

ЭКСКУРСІЯ ПО СѢВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ПЕРСІИ И ПТИЦЫ ЭТОЙ СТРАНЫ.

Н. Зарудный.

(Доложено въ засѣданіи Физико-математическаго отдѣленія 26-го марта 1897 г.).



С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1900. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у комиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:

Н. И. Глазунова, М. Эггерса и Комп. и **К. Л. Риккера** въ С.-Петербургѣ,
Н. П. Карбасникова въ С.-Петерб., Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ,
Н. Я. Оглоблина въ С.-Петербургѣ и Кіевѣ,
М. В. Клюкина въ Москвѣ,
Е. П. Распопова въ Одессѣ,
Н. Киммеля въ Ригѣ,
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:

J. Glasounof, M. Eggers & Cie. et **C. Ricker** à St.-Pétersbourg,
N. Karbasnikof à St.-Pétersbourg, Moscou, Varsovie et Vilno,
N. Oglobline à St.-Pétersbourg et Kief,
M. Klukine à Moscou,
E. Raspopoff à Odessa,
N. Kymmel à Riga,
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipzig.

Цѣна: 4 р. 80 коп. — Prix: 12 Mrk.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Мартъ 1900 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *Н. Дубровинъ*.

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Вас. Остр., 9 лин., № 12.

ѲЕОДОРУ ДМИТРІЕВИЧУ

ПЛЕСКЕ

въ знакъ глубокаго уваженія къ его научнымъ трудамъ
и въ знакъ искренней преданности

посвящаю эту статью.

Зарудный.

Въ нынѣшнемъ 1896 г., по порученію и на средства Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ, мнѣ удалось наконецъ осуществить давнишнее намѣреніе свое посѣтить нѣкоторыя изъ самыхъ восточныхъ частей Персіи и въ частности Сеистанскую котловину. Эти страны въ фаунистическомъ отношеніи представляли настоящую terra incognita, о которой можно было судить лишь апріорно и только на основаніи небольшихъ коллекцій, вывезенныхъ отсюда ученою экспедиціею Ханыкова и персидскою разграничительною коммиссіею 1870 — 71 — 72 г. Гольдсмита[1]). Знаніе же ихъ фауны интересно не только со стороны почти полной ея неизвѣстности, но еще и потому, что оно должно освѣщать многія фаунистическія данныя изъ сравнительно хорошо изученной Туранской низменности, особенно изъ ея южной части, занятой Закаспійскою областью, напримѣръ въ отношеніи путей и способовъ распространенія разныхъ видовъ, уясненія границъ ихъ распространенія и опредѣленія пролетныхъ дорогъ птицъ и т. д. и т. д.

Щедро снабженный всѣмъ необходимымъ, я и спутникъ мой, студентъ С.-Петербургскаго Университета, Б. Д. Коровяковъ, выѣхали изъ Петербурга 26 февраля и 1 марта прибыли въ Петровскъ съ тѣмъ, чтобы отсюда переправиться черезъ Узунъ-Ада въ Асхабадъ. Здѣсь, однако, насъ ожидала совершенно непредвидѣнная задержка: Петровскій рейдъ оказался затертымъ широкою полосою льда, нагнаннаго съ сѣвера недавними сильнѣйшими вѣтрами, и пароходы не могли выйти въ море. Возвратиться на станцію Бесланъ и двинуться Военно-Грузинскою дорогою къ Баку обошлось-бы слишкомъ дорого, да къ тому же со дня на день слѣдовало ожидать южнаго вѣтра и разчистки льда. Въ ожиданіи благо-

---

1) Eastern Persia. An account of the journeys of the persian boundary commission 1870 — 71 — 72; томъ II этого сочиненія, составленный Блэнфордомъ, принадлежитъ къ фундаментальнѣйшимъ трудамъ по фаунѣ персидскихъ млекопитающихъ, птицъ, пресмыкающихся и амфибій, но заключаетъ въ себѣ данныя не о восточной Персіи, а о юго-восточной, южной, западной и сѣверо-западной.

пріятной погоды намъ пришлось просидѣть въ Петровскѣ цѣлыхъ одиннадцать сутокъ. Это время, собственно говоря, не было для меня совсѣмъ потеряннымъ: шелъ сильнѣйшій пролетъ и мнѣ удалось сдѣлать много интересныхъ наблюденій, тѣмъ болѣе полныхъ, что здѣсь онъ совершается при условіяхъ, очень удобныхъ для изслѣдованія, именно по узкой береговой равнинной полосѣ, стѣсненной съ одной стороны моремъ, а съ другой горами; усиленію пролета способствовало и то обстоятельство, что эти послѣднія въ указанную пору были закутаны густыми облаками и туманами. Наконецъ 13-го марта мы выѣхали въ Баку (по росписанію пароходъ долженъ былъ слѣдовать прямо на Узунъ-Ада, но по случаю задержки въ Петровскѣ перемѣнилъ курсъ), 17-го прибыли въ Узунъ-Ада, а 18-го добрались до Асхабада. Окончивъ здѣсь дѣла по части кое-какихъ закупокъ и заграничныхъ бумагъ, нанявъ переводчика на всё время странствованія и фургонъ до Мешхеда, мы только 23 марта переѣхали границу у Гоуданскаго поста и вступили въ предѣлы персидской территоріи. Такимъ образомъ, прежде чѣмъ достигнуть границы Персіи, мнѣ пришлось потерять цѣлый мѣсяцъ изъ тѣхъ шести, которые были въ моемъ распоряженіи, и вмѣстѣ съ тѣмъ произвести безполезную трату нѣкоторой части имѣвшихся денегъ. — Прибывъ въ Мешхедъ вечеромъ 28 марта, мы употребили четыре дня на окончательное снаряженіе и уже утромъ 2-го апрѣля выступили въ путь. Нашъ маленькій караванъ состоялъ изъ пяти человѣкъ: меня, Б. Д. Коровякова, переводчика и двухъ червадаровъ [1]); эти послѣдніе были наняты поденно и на неопредѣленное время вмѣстѣ съ принадлежавшими имъ десятью рослыми и выносливыми ишаками подъ людей и вьюки [2]). Позднѣе, именно 17 апрѣля въ г. Баджистанѣ, къ намъ присоединился конный персіянинъ, нѣкто Мамедъ-Таги, который оказался англійскимъ шпіономъ, посланнымъ изъ Мешхеда [3]). Я не имѣю данныхъ обвинять именно этого человѣка въ тѣхъ крупныхъ недочетахъ, которые сказались въ Асхабадѣ при разборкѣ собранныхъ коллекцій, и долженъ сказать ему искреннее спасибо. Энергичный, дѣятельный, выносливый и крайне услужливый, онъ былъ нанятъ мною въ помощь нашему никуда негодному переводчику и принесъ явную и несомнѣнную пользу предпринятому нами дѣлу. — Такъ какъ дневные переходы дѣлались небольшіе, а вьючные ишаки идутъ не особенно скорымъ аллюромъ, то я имѣлъ возможность пройти почти всю дорогу пѣшкомъ, т. е. обратить ее въ сплошную экскурсію. Въ предѣлахъ Персіи мы пробыли до 27 іюля; на слѣдующій день перешли границу между персидскимъ селеніемъ Хакъ-Истеръ и заброшеннымъ городомъ Хейвабадъ [4]), находящимся уже въ Закаспійской области, а 29 іюля, по прибытію въ Каахка наше странствованіе сочлось законченнымъ.

---

1) Червадаръ — погонщикъ ишаковъ.

2) Всего за два рубля въ сутки съ собственнымъ довольствіемъ червадаровъ и животныхъ.

3) По нашему прибытію въ Каахка онъ былъ арестованъ русскими властями, уже давно за нимъ слѣдившими. Теперь Мамедъ-Таги находится на свободѣ.

4) Послѣ уступки этого города Россіи онъ былъ покинутъ своими жителями, персіянами.

Такимъ образомъ собственно въ восточной и сѣверо-восточной Персіи мы пробыли 4 мѣсяца съ нѣсколькими днями. За это время нами пройдено болѣе 2000 верстъ пути по нижеслѣдующему маршруту и разсчету.

23. III. Гоуданскій пограничный постъ — селеніе Имамъ-Гуляръ.
24. III. с. Имамъ-Гуляръ (дневка).
25. III. с. Доулетъ-хана — с. Зуваранъ — г. Кучанъ.
26. III. с. Джафаръ-абадъ — с. Мейръ-абадъ.
27. III. с. Сеидъ-абадъ — с. Чинаранъ — с. Новъ-Багаръ.
28. III. с. Козма-абадъ — с. Багиръ-абадъ — г. Мешхедъ. Всего до Мешхеда около 34 фарсаговъ [1]).
29. III. }
1. IV. } Мешхедъ.
2. IV. с. Торокъ (2 фарсага).
3. IV. с. Колумбэ — с. Шерифъ-абадъ (4 фарсага).
4. IV. Родникъ Хакъ-Истери — с. Шахъ-таги — с. Кяфаръ-Кала (3 фарсага).
5. IV. с. Асадъ-абадъ (5 фарсаговъ).
6. IV. с. Шуръ-Гасаръ — с. Кясъ-Кякъ (4 фарсага).
7. IV. с. Кясъ-Кякъ (дневка).
8. IV. г. Турбетъ-и-Хейдари ($3^1/_2$ фарсага).
9. IV. с. Уми — с. Буріо-абадъ — с. Зейръ-абадъ (4 фарсага).
10. IV. с. Зейръ-абадъ (дневка).
11. IV. с. Діанакъ (Магнитъ - Латифъ) — с. Дугъ - абадъ — с. Абдулъ - абадъ — с. Фейзабадъ (4 фарсага).
12. IV. с. Мондехи (4 фарсага).
13. IV. с. Нуси (3 фарсага).
14. IV. Экскурсія по Баджистанъ-Кевиру (4 фарсага).
15. IV. Экскурсія вверхъ по Нусинской рѣчкѣ ($2^1/_2$ фарсага).
16. IV. Изъ с. Нуси нашъ караванъ идетъ по баджистанской дорогѣ до абъ-амбара [2]), гдѣ и ночуетъ; я же направляюсь черезъ с. Мириндизъ и заночевываю около с. Чопали (по пути дѣлаю кругъ по Баджистанъ-Кевиру и прохожу всего 5 фарсаговъ).
17. IV. Караванъ приходитъ въ г. Баджистанъ; я дѣлая дорогу с. Чопали — г. Баджистанъ (2 фарсага); по караванной дорогѣ между с. Нуси и г. Баджистаномъ считается около 6 фарсаговъ.
18. IV. с. Зейрабадъ — с. Серидэ (3 фарсага).

---

1) Въ фарсагѣ, смотря по трудности пути, считается отъ 6 и до 7 верстъ; въ рѣдкихъ случаяхъ онъ состоитъ только изъ 5 верстъ.

2) Абъ-амбаръ или Хоузъ — крытая цистерна для скопленія дождевой или снѣговой воды.

19. IV. с. Махребкюшъ — с. Багыстанъ-Тунъ — с. Бурутъ (4 фарсага).
20. IV. с. Сурунъ (5 фарсаговъ).
21. IV. с. Оясъ — с. Сараюнъ (Сараянъ) (3 фарсага).
22. IV. Экскурсія въ горахъ Зуль-Пенай.
23. IV. с. Сараюнъ — с. Дустъ-абадъ (4 фарсага).
24. IV. Страна Алькоръ — с. Магомедъ-абадъ (3 фарсага).
25. IV. » » Экскурсія по магомедъ-абадскому кевиру и въ окрестныхъ горахъ.
26. IV. » » с. Чагакъ (5 фарсаговъ).
27. IV. » » с. Рабатъ-Кязы — с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ (5 фарсаговъ).
28. IV. с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ (дневка и экскурсія въ горахъ Саманъ-Шахи).
29. IV. г. Бирджандъ (3 фарсага).
30. IV.—2. V. г. Бирджандъ.
3. V. с. Рекутъ (Рекудъ) въ горахъ Багыранъ-Кухъ (3 фарсага).
4—6. V. Экскурсіи въ горахъ Багыранъ-Кухъ.
7. V. с. Рекутъ — г. Хушпъ (Куссъ) (3 фарсага).
8. V. Страна Хушпъ. с. Фадешъ (1 фарсагъ).
9. V. » » с. Хамуръ (5 фарсаговъ).
10. V. » » с. Хамуръ (дневка и экскурсія въ окрестностяхъ).
11. V. с. Сарръ-Чахъ (4 фарсага).
12. V. с. Фейзабадъ (1 фарсагъ).
13. V. Страна Нэ-и-Бендунъ[1]). с. Басиранъ (6 фарсаговъ).
14. V. » » с. Басиранъ (дневка).
15. V. » » с. Пейрудъ — с. Румэ (5 фарсаговъ).
16. V. » » с. Мейгунъ (2 фарсага).
17. V. » » Урочище Ку-Бувакъ (5 фарсаговъ).
18. V. » » с. Самофа — с. Чахаръ-фарсангъ (3 фарсага).
19. V. » » г. Нэ (4 фарсага).
20. V. » » г. Нэ (дневка).
21. V. » » с. Хуникъ ($1\frac{1}{2}$ фарсага).
22. V. » » с. Али-абадъ (5 фарсаговъ).
23. V. » » с. Бендунъ (6 фарсаговъ).
24—25. V. Родники въ сухомъ ложѣ Бендунской рѣчки (2 фарсага). — Урочище Лябэ-абъ въ Сеистанской котловинѣ (7 фарсаговъ). — Урочище Нейзаръ $\frac{1}{2}$ фарсага).

1) По другой слышанной мною версіи западную границу этой страны составляетъ урочище Ку-Бувакъ.

26. V. Сеистанская котловина. Уроч. Нейзаръ (дневка).
27. V. » » с. Авселъ-абадъ (3 фарсага).
28. V. » » г. Гуссейнъ-абадъ (2 фарсага).
29. V. } 2. VI. } » » Экскурсіи въ Сеистанѣ.
3. VI. » » г. Гуссейнъ-абадъ — с. Авселъ-абадъ — у. Нейзаръ (5 фарсаговъ).
4—5. VI. Урочище Нейзаръ — ур. Лябэ-абъ — с. Бендунъ ($9^1/_2$ фарсаговъ).
6. VI. Страна Нэ-и-Бендунъ. с. Бендунъ (дневка).
7. VI. » » с. Али-абадъ (6 фарсаговъ).
8. VI. » » г. Нэ ($6^1/_2$ фарсаговъ).
9. VI. » » г. Нэ (дневка).
10. VI. » » с. Фейзабадъ (развалины) — Арбизъ — с. Хуникъ ($3^1/_2$ фарсага).
11. VI. Страна Нэ-и-Бендунъ. с. Хаманъ — сады селенія Таръ — с. Таръ — с. Шиваръ (3 фарсага).
12. VI. с. Лявакъ — с. Измаилъ-абадъ (4 фарсага).
13. VI. с. Сехлабадъ — с. Ибрагими ($5^1/_2$ фарсаговъ).
14. VI. с. Кайдештъ — с. Дастгиртъ — с. Гуляндаръ (2 фарсага).
15. VI. с. Гуляндаръ (дневка).
16. VI. с. Гуридъ (3 фарсага).
17. VI. с. Чаакендъ (3 фарсага).
18. VI. с. Бадинё — с. Дастгиртъ — с. Ноу-кяризъ — с. Бэльгиръ (Бинджуръ) (3 фарсанга).
19. VI. с. Буджъ — г. Бирджандъ (4 фарсага).
20. VI. г. Бирджандъ (дневка).
21. VI. с. Махъ-абадъ — с. Келяте-Хаджи-Джавадъ — с. Песукъ (2 фарсага).
22. VI. с. Ахендэръ — с. Пиренгъ — с. Рыбкъ — с. Нухуръ — с. Сагы (3 фарсага).
23. VI. с. Джафаръ-абадъ — с. Седэ (3 фарсага).
24. VI. с. Оучъ — с. Румъ (2 фарсага).
25. VI. с. Хуникъ — г. Кайнъ (3 фарсага).
26. VI. Страна Нимбулукъ. г. Кайнъ — с. Эшмабадъ — с. Дастъ-таша — с. Хуникъ (2 фарсанга).
27. VI. Страна Нимбулукъ. с. Хуникъ (дневка).
28. VI. с. Дастъ-кишидэ — с. Абу-Турабъ (3 фарсага).
29. VI. с. Гермау (3 фарсага).
30. VI. Страна Зиркухъ. с. Буни-абадъ (4 фарсага).
1. VII. » » с. Султанъ-абадъ (покинутое) (3 фарсага).
2. VII. Развалины г. Сузанна (2 фарсага).

3. VII. с. Асадъ-абадъ — с. Бухсани (3 фарсага).
4. VII. с. Бухсани (дневка).
5. VII. с. Бухсани — г. Хафъ (Руй) (2 фарсага).
6. VII. Страна Бала-Хафъ. с. Лажъ — развалины с. Капитунъ — с. Селями (4 фарс.).
7. VII. Страна Бала-Хафъ. с. Седэ (2 фарсага).
8. VII. » » с. Седжавендъ — с. Фатабадъ (5 фарсаговъ).
9. VII. с. Кале-и-Ноу (3 фарсага).
10. VII. с. Чагмагъ — с. Келяте-Султанъ-Сулейманъ (2 фарсага).
11. VII. с. Джарфъ — с. Чагартагау въ горахъ Кале-Минаръ (3 фарсага).
12—13. VII. Экскурсіи въ горахъ Кале-Минаръ.
14. VII. с. Календеръ-абадъ — г. Феримунъ (3½ фарсага).
15. VII. с. Гуссейнъ-абадъ — с. Садъ-абадъ (3 фарсага).
16. VII. Багиръ-абадъ — Караванъ-Сарай — с. Сенгъ-и-Бестъ — с. Бозъ-Хоузъ-Паинъ (3 фарсага).
17. VII. с. Торокъ — г. Мешхедъ (4 фарсага).
18—19. VII. г. Мешхедъ (дневки).
20. VII. с. Фаархей (3 фарсага).
21. VII. с. Реезунъ — с. Кярды (4 фарсага).
22. VII. с. Дженкъ (3 фарсага).
23. VII. с. Маришъ — с. Хоръ-Кей (2½ фарсага).
24. VII. с. Хоръ-Кей (дневка).
25. VII. Перевалъ черезъ хребетъ Хезаръ-Месджидъ (2 фарсага).
26. VII. с. Хакъ-Истеръ (2½ фарсага).
27. VII. с. Хакъ-Истеръ (дневка).
28. VII. с. Хейвъ-абадъ (2½ фарсага).
29. VII. г. Каахка (2 фарсага).

Подводя итоги минувшаго странствованія, я могу сказать, что пройденный нами районъ довольно удовлетворительно изслѣдованъ со стороны общаго характера его природы въ теплое время года, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и со стороны физической географіи. Могу назвать свою поѣздку довольно удачною въ смыслѣ орнитологическаго, а въ меньшей степени и герпетологическаго познанія посѣщенныхъ мѣстностей. Что же касается до зоологической добычи вообще, то она не можетъ удовлетворять тѣмъ требованіямъ, которыя слѣдовало-бы ей предъявить, принимая во вниманіе почти полную неизвѣданность восточной Персіи; это не можетъ однако распространяться на птицъ, гадовъ и рыбъ, которыхъ собрано довольно много и между которыми найдены новые, крайне интересные виды. Отправляясь въ путь, я принялъ на себя обязанность коллектировать для Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ всевозможныхъ животныхъ, а въ видѣ частной своей задачи рѣшилъ спеціально заняться изученіемъ мѣстной орнитологіи, но не упускать

изъ вниманія и наблюденій надъ звѣрями и гадами, надъ ихъ распространеніемъ, разселеніемъ по станціямъ, образомъ жизни и т. д. Я вѣрилъ въ свои силы, выносливость и энергію; я страстно люблю природу и въ дальнихъ странствованіяхъ вся моя душа, — словомъ мнѣ казалось, что я легко справлюсь съ возложенными на меня обязательствами и вернусь съ добычею, богатою во всѣхъ отношеніяхъ. Однако, уже съ первыми шагами по персидской территоріи и съ первыми экскурсіями мнѣ пришлось усумниться въ томъ, что добыча, особенно по млекопитающимъ и безпозвоночнымъ, будетъ дѣйствительно такою обильною, какъ я надѣялся, какъ зналъ по предшествовавшимъ странствованіямъ и какъ видѣлъ по окружающей природѣ. Начать съ того, что все относившееся къ дѣлу собиранія коллекцій приходилось дѣлать почти исключительно самому: найти животное, добыть его, отпрепарировать, уложить, закупорить и т. д. Мой спутникъ Б. Д. Коровяковъ былъ занятъ своимъ дѣломъ (онъ составлялъ гербарій) и лишь изрѣдка могъ помочь мнѣ въ томъ или другомъ отношеніи. Мнѣ были нипочемъ ни грозные соляные кевиры и песчаные дешты, ни «бадъ-и-садъ-бистъ-и-рузъ» (вѣтеръ 120-ти дней»),[1]) порою томительный и разслабляющій, ни палящее солнце, ни пересохшее отъ жажды горло, ни утомленные глаза, но у меня почти всегда не хватало времени и не всегда хватало силъ въ тѣхъ рѣдкихъ случаяхъ, когда оно оставалось. Когда мы проходили пустынями, я цѣлый день посвящалъ поискамъ, часто безплоднымъ (днемъ въ персидскихъ пустыняхъ нерѣдко можно пройти цѣлыя версты и не встрѣтить на пути ни одной птицы, а въ тихую погоду — не услыхать ни единаго звука) и возвращался на станъ со скудною большею частью добычею, и къ тому же настолько утомленнымъ, что послѣ препарированія и укладки добытаго часто положительно не былъ въ состояніи приниматься за любопытную вечернюю охоту: ловлю на фонарь, поиски съ нимъ, постановку капкановъ; — и я былъ въ отчаяніи. Чередовать же занятія такимъ образомъ, чтобы, иногда пропуская день, эксплоатировать вечеръ и ночь, я не могъ какъ по установленному режиму нашего путешествія, такъ и по многимъ другимъ неудобствамъ. Когда же нашъ путь пролегалъ странами, щедрѣе одаренными природою, — снова отчаяніе: въ нѣсколько часовъ мнѣ удавалось собрать много, пролетали цѣлые часы за работой, садилось солнце, быстро наступали темные южные сумерки, — и вотъ пропущено время, чтобы караулить крупнаго звѣря на водопоѣ, сторожить птицъ на ночлегѣ и искать что нибудь новое; а тутъ еще записать свои наблюденія, уложить отпрепарированное, набить ружейные патроны, приготовить себя къ раннему утру слѣдующаго дня, а въ награду за трудъ — потеря аппетита и вмѣсто сна — безпокойная, тоскливая дрёма. Да простится мнѣ скудность моей добычи! — я не могъ собрать больше и не отъ меня это зависѣло [2]).

---

1) Дуетъ во многихъ мѣстахъ восточной Персіи.

2) Въ замѣткѣ о результатахъ моей поѣздки (см. Ежегодникъ Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ, 1896, стр. XVIII) вкралась неточность: тамъ сказано, что мною собрано около 400 экземпляровъ птицъ; на самомъ-же дѣлѣ, какъ видно изъ перечней, въ своемъ мѣстѣ ниже приложенныхъ, ихъ мною привезено 737, изъ которыхъ около 400 поступило въ распоряженіе Музея по его выбору.

Изслѣдованная мною часть сѣверо-восточной Персіи лежитъ цѣликомъ на Иранскомъ плоскогоріи. Самая сѣверная и въ то же время самая западная ея оконечность опредѣляется Гоуданскимъ пограничнымъ постомъ, лежащимъ подъ 37°39′ с. ш. и 76°5′ в. д. [1]); самая же южная и вмѣстѣ съ тѣмъ самая восточная находится въ двухъ фарсагахъ къ востоку отъ города Гуссейнъ-абадъ (въ Сеистанной котловинѣ), касающагося 31° той же широты и 79°11′ той же долготы. — Въ ниже слѣдующихъ строкахъ я описываю нашъ маршрутъ и выясняю общій характеръ природы, пройденныхъ нами странъ, причемъ дѣлаю это отчасти въ хронологическомъ порядкѣ.

Отъ Асхабада до Кучана.

20—25. III.

Оставивъ за собою Ахалъ-Теке съ его ярко-зелеными равнинами, пестрѣвшими коврами мака и тюльпановъ, находившихся въ полномъ цвѣту, съ его полями, на которыхъ хлѣба поднялись уже на четверть, съ садами, зеленѣвшими молодыми листочками деревъ и красовавшимися громадными бѣлыми и розовыми букетами цвѣтущихъ персиковъ, алычи и кураги, мы 21 марта Кучанскимъ шоссе направились на югъ, въ горы, нижнія области которыхъ также цвѣли и зеленѣли, и, переночевавъ на станціи Курдъ-Су, прибыли на слѣдующій день въ Гоуданскій пограничный постъ. Здѣсь, на высотѣ 5000′ и выше, на многихъ мѣстахъ не только сѣверныхъ, но и южныхъ склоновъ, было немало снѣга, барбарисъ не распускалъ почекъ, а шиповникъ только что началъ зеленѣть [2]). То же обиліе снѣга мы нашли на горныхъ перевалахъ по пути отъ Гоудана черезъ селенія Туръ-Бадомъ, Имамъ-Гуляръ и Даулетъ-Хана. Вся область горъ между Курдъ-Су и Туръ-Бадомъ изобилуетъ древовиднымъ можжевельникомъ, образующимъ мѣстами настоящіе лѣса; здѣсь же горы отличаются наибольшею степенью скалистости. По пути отъ с. Имамъ-Гуляръ къ Кучану располагаются три постепенно понижающіяся террасы. Первая представляетъ высокую волнистую равнину, покрытую зеленями озимыхъ пшеницы и ячменя, пара́ми и пашнями подъ яровые хлѣба; въ перспективѣ виднѣется хребетъ мягкихъ очертаній. За этимъ послѣднимъ распологается вторая терраса: — степная равнина, спускающаяся въ широкую долину, на которой стоитъ селеніе Доулетъ-Хана и которая ограничена съ южной стороны холмистою цѣпью. Переваливъ эту цѣпь, мы вступаемъ на третью террасу, проходимъ мимо селенія Зуваранъ и спускаемся по ней къ г. Кучану, предварительно переѣхавъ въ бродъ р. Атрекъ, имѣющую здѣсь въ ширину 12 шаговъ. Разрушенный послѣднимъ землятресеніемъ Кучанъ имѣетъ видъ груды глины, кирпичей и разнаго мусора; плодовыя деревья стоятъ еще оголенными, тополя и ивы покрыты молодыми недоросшими

1) Отъ Ферро.

2) Въ Асхабадѣ уже 19 марта шиповникъ былъ покрытъ вполнѣ развитыми листьями.

листьями, виноградныя лозы выкапываются изъ земли, подъ которою онѣ сохранялись зимою, озимые хлѣба поднялись вершка на три.

Отъ Кучана до Мешхеда.

26—28. III.

Отъ Кучана къ Мешхеду и далѣе на востокъ по р. Кешовъ-Руду къ р. Герри-Руду разстилается широкая долина, направляющаяся съ NW къ SW. Протянувшись поперегъ горной страны, лежащей между Ахалъ-Теке и Атэкомъ съ одной стороны и равнинами Бала-Хафа — съ другой и составляющей, какъ показываетъ анализъ ея фауны, часть самостоятельнаго зоологическаго (вѣроятно также и ботаническаго) участка [1]) Персіи, она раздѣляетъ ее на двѣ части: сѣверную и южную. Сѣверная часть принадлежитъ системѣ горъ, извѣстныхъ подъ общимъ названіемъ Копетъ-Дага, и составляетъ развѣтвленія трехъ главныхъ хребтовъ: Гюлистанскаго, Акъ-Дагъ и Муздеранскаго. Она пройдена нами въ двухъ мѣстахъ: весною съ N на S отъ Гоудана къ Кучану и лѣтомъ S на N отъ Мешхеда къ Каахка. Здѣсь горы достигаютъ наибольшей высоты и отличаются сравнительнымъ многоводіемъ; верхнія ихъ области одѣваются можжевеловыми лѣсами, особенно пышными по дорогѣ черезъ перевалъ Хезаръ-Месджидъ между селеніями Хоръ-Кей и Хакъ-Истеръ; горные склоны и плоскогорія мѣстами принимаютъ степной характеръ, ущелья заростаютъ лиственными рощами, а рѣчныя долины то тамъ, то здѣсь образуютъ луговыя пространства.

Дорога изъ Кучана въ Мешхедъ утомительна своимъ однообразіемъ. Она идетъ всё время равниною, окрайные хребты которой по обѣимъ сторонамъ въ верхнихъ областяхъ еще не освободились отъ снѣга. На нашей картѣ [2]) сейчасъ-же отъ Кучана къ востоку обозначена въ видѣ горной цѣпи возвышенность, которая перегораживаетъ равнину поперегъ и является водораздѣломъ между верховьями Атрека и истоками рѣчекъ, направляющихся къ Кешофъ-Руду. На самомъ-же дѣлѣ мы встрѣтили на этомъ мѣстѣ только довольно пологій подъёмъ. До с. Мейръ-абадъ равнина пустынна, совершенно обнажена на пара́хъ, зеленѣетъ по дѣвственнымъ участкамъ почвы и темнѣетъ на яровыхъ поляхъ. Между сс. Мейръ-абадъ и Сеидъ-абадъ мы встрѣтили большой дикій пустынный участокъ, заросшій полынью и то тамъ, то здѣсь оголенный глинистыми плѣшинами, иногда съ выпарившеюся на ихъ поверхности солью. Страна между Сеидъ-абадомъ и Мешхедомъ густо заселена и обильно воздѣлана. За Новъ-Багаромъ мы встрѣтили нѣсколько руселъ, по которымъ бурно неслись потоки горной талой воды; на нашей картѣ они обозначены рѣчками, но въ лѣтнее время навѣрное пересыхаютъ. Почва пройденной нами равнины образовалась

1) Моего Хоросанскаго (Зарудный, Орнитологическая фауна Закаспійскаго края).

2) Изданіе Военно-Топографическаго Отдѣленія Главнаго Штаба, 1889 г. (20 верстъ въ дюймѣ).

изъ мелкихъ обломковъ различныхъ горныхъ породъ, снесенныхъ сюда съ прилежащихъ хребтовъ и перемѣшанныхъ съ мелкими водными наносами и лёссомъ. Въ окрестностяхъ Мешхеда она отличается сравнительно меньшимъ содержаніемъ щебня и гальки и своею мягкостью, а подъ лучами солнца искрится блёстками слюды, что въ связи съ близостью гранитныхъ горъ. Въ теченіе всего времени нашего движенія отъ Кучана къ Мешхеду и пребыванія въ этомъ послѣднемъ дулъ сильный восточный вѣтеръ.

Отъ Мешхеда до Турбетъ-и-Хейдари.

2—8. IV.

Этотъ путь проходитъ южною частью моего Хоросанскаго участка, группирующеюся по системамъ хребтовъ: Бинамудъ-Кухъ, Сенгъ-и-Бестъ, Кудари-Педаръ, Саръ-и-Джамъ, Кале-Минаръ и того, который ограничиваетъ съ сѣверной стороны страну Бала-Хафъ. Эта часть пройдена нами кромѣ того еще лѣтомъ отъ с. Фатабадъ въ Бала-Хафѣ, черезъ селеніе Кале-Ноу и г. Феримунъ къ Мешхеду. Страна по первому изъ названныхъ путей за немногими исключеніями можетъ быть названа гористой полупустыней.

Пройдя изъ Мешхеда на югъ два фарсага мягко-глинистою равниною, плодородною, но теперь находящеюся подъ паромъ, мы прибываемъ въ маленькое селеніе Торокъ, лежащее у гранитныхъ скалистыхъ холмовъ восточныхъ окончаній хребта Сенгъ-и-Бестъ, на лѣвомъ берегу рѣчки Торокъ-Рудъ; эта послѣдняя течетъ въ Кешовъ-Рудъ и въ настоящее время представляетъ шумный, бурливый потокъ. Окрестные холмы большею частью обнаженные; состоятъ изъ крупно- и мелко-зернистаго гранита, въ которомъ попадаются громадныя глыбы розоватаго полевого шпата и жилы желѣзной руды, смѣшанной съ конгломератами (до 3 сантиметровъ въ ширину). Въ лощинахъ и котловинахъ среди нихъ образовалась тучная почва, словно коврами покрытая бархатистою молодою травою, пестрѣющею цвѣтами, среди которыхъ кровавыми пятнами выдѣляются крупные, пышные тюльпаны. — Дорога къ Шерифъ-абаду идетъ первоначально высокою холмистою мѣстностью, повсюду съ гранитными обнаженіями, частыми обрывами, ущельями и трещинами; среди лугообразныхъ участковъ дна ущелій, а мѣстами и со склоновъ холмовъ бѣгутъ веселые ручейки, большая часть которыхъ навѣрное пересыхаетъ въ лѣтнее время. Затѣмъ страна получаетъ волнистый характеръ, мѣняетъ свою безплодную каменистую почву на обильно воздѣланную глинистую, среди которой только мѣстами наблюдаются плоскіе выступы гранитныхъ скалъ и пластовъ. Переваливаемъ черезъ двѣ невысокія и не широкія гряды, сложенныя изъ гранита и сланцевъ, и проходимъ мимо крохотнаго селенія Колумбэ. За этимъ послѣднимъ дѣлаемъ невысокій перевалъ, съ котораго видимъ на югѣ высокій отрогъ хребта Саръ-и-Джамъ, въ верхней области засыпанный снѣгомъ; одна изъ вершинъ его въ юго-восточномъ направленіи сплошь снѣговая и издали блеститъ словно облако. Передъ переваломъ и за нимъ почва пріобрѣтаетъ красный и охристо-

желтый цвѣтъ. Шерифъ-абадъ располагается въ неширокой поперечной долинѣ, воздѣланной какъ по своему дну, такъ и по прилежащимъ высотамъ. Далѣе дорога идетъ красноватыми пустынными холмами, состоящими изъ обломковъ разныхъ породъ и красной глины, и поднимается ими на холмистую и волнистую мѣстность, скудно покрытую кормовою травою и достигающую въ высоту до 5000′. На подъемѣ встрѣчаемъ родникъ Хакъ-Истери, запруженный каменной плотинкою, передъ которой онъ разливается въ маленькій прудъ. Здѣсь наша дорога развѣтвляется: одна идетъ на западъ въ Нишапурскую котловину, отножки которой виднѣются вдали, другая — на югъ, по которой мы должны идти. Спускаемся къ деревушкѣ Шахъ-Таги, дѣлаемъ небольшой подъемъ и, перейдя въ бродъ жалкую рѣчушку, входимъ въ котловину, въ центрѣ которой на бугрѣ находятся какія-то развалины и двѣ маленькія бѣдныя деревни. Это Кяфаръ-Кала съ его полуразрушеннымъ и грязнымъ, какъ самый грязный хлѣвъ, караванъ-сараемъ. Дно котловины солонцеватое, мѣстами болотистое, благодаря родникамъ и ручейкамъ, спускающимся съ окружающихъ высотъ. Окрестная страна пустынная, съ перваго взгляда безжизненная. Холмы, ограничивающіе котловину, состоятъ изъ красной, желтой и сѣрой глины, перемѣшанной съ обломками серпентина, роговой обманки, гипса и т. п. Они богаты солью, которая мѣстами выпаривается на ихъ поверхности снѣжно-бѣлымъ налётомъ. Въ западныхъ холмахъ есть выходы каменной соли, которая разрабатывается[1]). Посѣщенный нами выходъ имѣлъ до $3^1/_2$ саженей въ высоту и представлялъ пластъ съ прослойками гипса и глины.

Изъ Кяфаръ-Калинской котловины поднимаемся щебнистыми холмами, проходимъ поперечный рядъ котловинокъ и выходимъ на возвышенную, сильно холмистую и безплодную мѣстность, съ которой среди щебнистыхъ, почти голыхъ горъ дѣлаемъ переналъ въ долину Базей-Хурской рѣчки, направляющейся въ сторону города Себзевара. Это быстрая горная рѣчка, прозрачноводная, по берегамъ поросшая высокими кустами барбариса, которые только что раскрыли свои почки. Идя вверхъ по ея теченію, мы входимъ въ живописное дикое ущелье, меридіонально разсѣкающее высокую горную гряду и вскорѣ открывающееся въ довольно просторную долину, по которой проходимъ около фарсага. Затѣмъ она развѣтвляется на два ручья; мы слѣдуемъ вверхъ по лѣвому, образующему болотца, поросшія высокой сухой прошлогодней осокой (нынѣшнегодняя поднялась только на одинъ футъ), и начинающемуся нѣсколькими родничками. Долина между тѣмъ поднимается все выше и выше, съуживается, сравнивается съ окружающими высотами и выходитъ на перевалъ Годари-Могомедъ-Мирза (6500′), гдѣ меня застигаетъ сильнѣйшій восточный вѣтеръ, дождь и крупный градъ. Съ перевала на сѣверѣ видны засыпанныя снѣгомъ вершины хребта Сенгъ-и-Бестъ, на югѣ прежде всего бросается въ глаза хребетъ Кудари-Педаръ, по ущельямъ и трещинамъ котораго почти до подошвы во многихъ мѣстахъ спускаются снѣговыя полосы, а прямо подъ ногами открывается видъ на нашъ спускъ сильно разрушив-

1) Кромѣ окрестностей Кяфаръ-Кала каменная соль добывается невдалекѣ отсюда около селенія Базейхуръ и къ юго-западу отъ этого послѣдняго около селенія Султанъ-абадъ.

шимся горнымъ склономъ, усыпаннымъ обломками гранита, серпентина, крѣпкихъ синеватыхъ и буроватыхъ сланцевъ. Спускъ сначала крутой, среди голыхъ скалъ (только по боковымъ лощинамъ то тамъ, то здѣсь видны отдѣльные кусты барбариса), между которыми справа отъ дороги струится маленькій родничекъ, лѣтомъ вѣроятно пересыхающій, потомъ онъ дѣлается отлогимъ и переходитъ въ волнистую степеподобную мѣстность, на которой желтѣютъ приземистые кустики прошлогоднихъ травъ (нынѣшніе едва зеленѣютъ) и которая вскорѣ становится дномъ широкой долины, разстилающейся съ В на З и сопровождающей сѣверныя подножія хребта Кудари-Педаръ. При выходѣ въ долину наша дорога черезъ нѣсколько верстъ приводитъ насъ въ небольшое селеніе Асадъ-абадъ, слѣдуя вдоль двухъ арыковъ, выведенныхъ изъ кяризовъ и засаженныхъ тѣнистыми ивами. Ширина этой долины колеблется между 6 и 15 верстами. Почва ея глинистая, мѣстами солонцеватая и совершенно обнаженная, большею же частью густо поросшая невысокою полынью, еще не достигшею половины своего нормальнаго роста; тамъ и сямъ среди полыни разбросаны цвѣтущіе тюльпаны и ревень (*Rheum ribes*), который пока успѣлъ развить только свои большіе листья, лежащіе на землѣ и какъ-бы сплоенные. Мѣстами, гдѣ вода пробилась изъ арыковъ или гдѣ она была напущена умышленно, полынь гибнетъ и смѣняется свѣжею зеленою кормовою травою, замѣтною уже издали. Пройдя поперегъ эту долину и миновавъ селеньице Шуръ-Гасаръ, мы вступаемъ въ пустынные холмы предгорій хребта Кудари-Пэдаръ и идемъ вверхъ по ручью, который начинается нѣсколькими родниками подъ самымъ переваломъ въ почти круглой котловинкѣ, густо поросшей мягкой, зеленой травой. Подъемъ на перевалъ[1]) очень крутой, по буровато-сѣрой и бурой землисто-щебнистой осыпи, образовавшейся изъ конгломератовъ и главнымъ образомъ изъ разрушившихся сланцевъ. Спускъ менѣе крутъ; онъ идетъ среди обнаженныхъ землистыхъ кручъ по лощинѣ, скоро переходящей въ сухую водомоину, берега которой выстроены изъ землистой глины, сѣро-бурой и легко разсыпающейся, а дно усыпано осколками; немного дальше съ этого послѣдняго показываются роднички, составляющіе ручей, на которомъ стоитъ селеніе Кясъ-Кякъ[2]) съ довольно удобнымъ караванъ-сараемъ. Съ высоты перевала черезъ Кудари-Пэдаръ, въ южной сторонѣ, виднѣется нѣсколько поперечныхъ горныхъ цѣпей, изъ которыхъ одна изъ восточныхъ въ верхней своей области еще покрыта, какъ кажется, издали сплошнымъ снѣгомъ; вѣроятно она принадлежитъ системѣ тѣхъ горъ, которыя ограничиваютъ съ сѣвера Бала-Хафъ. Параллельно Кудари-Пэдару, отъ одной и до $2^1/_2$ верстъ отъ его шпилей, проходитъ рядъ скалистыхъ горъ, поднятыхъ съ S на N и выстроенныхъ изъ конгломератовъ и сѣрыхъ песчаниковъ, содержащихъ мѣдныя руды. Между ними и собственно хребтомъ располагаются холмы, разрушившіеся по своей поверхности въ сѣрыя и буроватыя грубыя земли. Повсюду здѣсь мы встрѣчаемъ многочисленные ручьи и рѣчки, изъ которыхъ большая часть въ лѣтнее время должна высохнуть. Собственно въ

1) Годаръ-Байдаръ.

2) Состоитъ лишь изъ нѣсколькихъ домовъ.

горахъ древесной растительности нѣтъ никакой; ихъ поверхность усѣяна кустиками астрагаловъ, караганъ и какихъ то колючекъ, растущихъ подушками; кромѣ того попадаются въ большомъ числѣ ирисы и тюльпаны. Вдоль ручьевъ развивается кустарная растительность, а по одному изъ нихъ мы встрѣтили рощицы осокорей и ивъ; именно онъ [1]) особенно полноводенъ и, располагаясь по террасистому ложу ущелья, образуетъ нѣсколько водопадовъ и каскадовъ въ тѣснинахъ и заросшія камышемъ болотца на площадкахъ.

Изъ Кясъ-Кякъ дорога понижается и выходитъ въ долину рѣчки Кяме, принимающую всѣ многочисленные ручьи, которые текутъ съ южныхъ склоновъ Кудари-Пэдара; по долинѣ много озимыхъ хлѣбовъ, поднявшихся пока только вершка на три. Черезъ рѣчку ведетъ мостъ изъ жженаго кирпича, длиною въ 75 шаговъ. Селенія Кяме-Пошнъ, обозначеннаго на нашей картѣ около этого моста, мы не находимъ; вѣроятно оно помѣщается гдѣ нибудь въ сторонѣ. Отъ моста дорога поднимается въ горы и слѣдуетъ вверхъ по ручью, впадающему ниже его въ Кяме, по узкой долинѣ между двумя невысокими цѣпями. Этотъ ручей передъ переваломъ [2]) начинается нѣсколькими родниками, у которыхъ растетъ группа старыхъ ивъ. Растительность въ окрестностяхъ еще болѣе скудная, чѣмъ внизу. Перевалъ представляетъ гребень сильно разрушившейся горной цѣпи съ выступами скалъ и глыбъ серпентина, конгломератовъ и сѣрыхъ песчаниковъ. По южному склону обнаженныя, мѣстами совершенно голыя, щебнистыя и землистыя осыпи съ выступами основныхъ породъ. На спускѣ изъ сосѣдняго ущелья съ правой стороны выбѣгаетъ ручеекъ, украшенный кустами барбариса; онъ скоро изсякаетъ, переходя въ сухое русло, идущее далеко на югъ. Черезъ нѣсколько времени дорога переходитъ въ холмистую степеподобную мѣстность и потомъ на равнину; эта послѣдняя имѣетъ въ ширину отъ 8 и до 15 верстъ, направляется съ СЗ на ЮВ и съ юго-восточной стороны загораживается горными цѣпями, между которыми она прорывается и идетъ дальше; почва ея глинисто-щебнистая, поросшая кустиками полыни, приземистыми зарослями *Haltemia berberifolia* и какого-то другаго растенія въ родѣ астрагала, ирисами и тюльпанами. Съ южной стороны она ограничена горнымъ хребтомъ, въ прорывѣ [3]) котораго стоитъ городъ Турбетъ-и-Хейдари (Турбетъ-Иса-Ханъ). Онъ и его окрестности пользуются водою, стекающею не только съ отроговъ хребтовъ Сіяхъ-Кухъ и Кара-Кухъ, но также и съ Кудари-Пэдара. Здѣсь множество полей, главнымъ образомъ озимыхъ, хлѣба которыхъ поднялись на четверть; встрѣчаются поля настоящаго клевера (*Trifolium*). Окрестности города изобилуютъ садами съ цвѣтущими персиками, курагою, алычею и яблонями; зелень распустилась только недавно и она пока еще вездѣ просвѣчиваетъ; чувствуешь бодрость и подъемъ духа послѣ переходовъ обнаженными, мертвенными горами и пустынными равнинами. По устнымъ свѣдѣніямъ снѣгъ выпадалъ здѣсь только въ январѣ и въ началѣ февраля и держался каждый разъ лишь по нѣсколько дней; однажды выпалъ аршиннымъ слоемъ. Въ концѣ февраля и въ первой по-

---

1) Отъ Кясъ-Кякъ къ западу верстахъ въ двухъ.
2) Высота его не меньше 5500′.
3) Къ западу отъ котораго хребетъ Сіяхъ-Кухъ, къ востоку — Кара-Кухъ.

ловинѣ марта почти каждый день шли дожди на равнинахъ и снѣга въ горахъ. Путь изъ Мешхеда въ Турбетъ-и-Хейдари въ томъ видѣ, въ какомъ онъ теперь существуетъ, для колеснаго движенія не пригоденъ.

Отъ Турбетъ-и-Хейдари до Баджистана.

9—17. IV.

Пройдя многочисленные сады, отъ которыхъ вѣетъ прохладой, свѣжестью и благоуханіемъ, мы направляемся сначала на югъ и черезъ нѣсколько верстъ сворачиваемъ на юго-востокъ. До селенія Зейръ-абадъ (на нашей картѣ не нанесено) тянется равнина, а главныя массы хребтовъ Сіяхъ-Куха и Кара-Куха все болѣе и болѣе уходятъ въ даль востока и запада. Въ верхнихъ областяхъ перваго хребта во многихъ мѣстахъ виденъ снѣгъ. Равнина волнистая глинистая, усыпанная щебнемъ и въ нѣсколькихъ мѣстахъ прорѣзанная сухими водостоками, направляющимися къ ЮВ; она покрыта приземистыми кустиками не отросшей полыни, *Alchagi*, начинающей пробиваться изъ почвы, какими-то изъ *Papilionaceae* съ розовыми и желтыми цвѣтами и *Haltemia berberifolia*. На восточномъ ея горизонтѣ виднѣются невысокія цѣпи горъ и холмовъ. Переѣзжаемъ сухое русло Сурхъ-Рудъ, за которымъ мѣстность становится холмистою и образуетъ продолговатую котловину, въ которой стоитъ довольно большое селеніе Зейръ-абадъ съ садами и большимъ, удобнымъ караванъ-сараемъ. Холмы, окружающіе котловину, глинистые, обильны солью, которая мѣстами словно снѣгомъ покрываетъ ихъ подошвы, и гипсомъ; то тамъ, то здѣсь наблюдаются выступы конгломератовъ и рыхлыхъ, легко разсыпающихся песчаниковъ. Особенной высотой отличаются тѣ, которые ограничиваютъ ее съ восточной стороны; за ними лежитъ хорошо развитое рѣчное русло, по которому струится крошечный прѣсноводный ручеекъ — Джандакъ-Рудъ, а за нимъ на равнинѣ виднѣется селеніе Искендеръ-абадъ. Ни этотъ послѣдній, ни Джандакъ-Рудъ на нашей картѣ не нанесены. Дно котловины обильно воздѣлано и орошено водою кяризовъ и арыками; озимые хлѣба достигаютъ уже $\frac{1}{2}$ аршина, а опійный макъ — аршина. У южнаго ея окончанія есть прѣсноводное озерко (прудъ, наводняемый изъ арыковъ и служащій для орошенія ближайшихъ полей), къ которому примыкаютъ глинистыя и такырныя площади съ выпарившеюся на ихъ поверхности солью и кое-гдѣ поросшія кустами цвѣтущаго тамарикса.

Дорога въ селеніе Фейзабадъ идетъ первоначально среди пустынныхъ, почти обнаженныхъ глинистыхъ холмовъ и вскорѣ выходитъ на равнину. На нашей картѣ къ СЗ отъ этого селенія передъ городомъ Туршизъ нанесена часть горнаго хребта. Онъ долженъ идти дальше къ ЮЗ, ограничивать западный край Баджистанъ-Кевира и соединяться съ тѣми горами, которыя не нанесены на картѣ, но названы какъ Беджвирдъ-Кухъ. Въ сѣверной своей части и съ ю.-в. стороны онъ сопровождается горными и холмистыми цѣпями, мѣстами отдѣленными другъ отъ друга пустынными долинами и равнинами. Ближайшая цѣпь хол-

мовъ глинистая и проходитъ близко отъ нашей дороги, въ особенности около Дугъ-абада и Абдулъ-абада, стоящихъ у ихъ подошвы. Равнина глинистая, щебнистая, заросшая мѣстами полынью, мѣстами *Iris soongorica* — высокимъ ирисомъ (иногда выше аршина) съ узкими очень длинными листьями и узкими лепестками своихъ лиловыхъ цвѣтовъ. По выходѣ изъ Зейрабадскихъ холмовъ дорога пересѣкаетъ сухой водостокъ, направляющійся къ юго-востоку, и вскорѣ еще одинъ, широкимъ русломъ склоняющійся въ ту же сторону; по берегамъ этого послѣдняго, а частью и по его дну, во многихъ мѣстахъ выступаютъ глыбы крѣпкаго, мелко-зернистаго конгломерата и сѣраго песчаника. Недоходя до селенія Дугъ-абадъ, мы встрѣчаемъ широкое (до 120 шаговъ и больше) русло, по которому стремительно несутся потоки мутной, почти бурой, воды; оно направляется въ ту-же юго-восточную сторону и лѣтомъ очевидно пересыхаетъ. — Фейзабадъ большое селеніе съ многочисленными садами и обширными пашнями, на которыхъ хлѣба уже выколосились. Листва на деревьяхъ развилась сильнѣе, чѣмъ въ Зейръ-абадѣ; джидовникъ (*Eleagnus*) покрытъ крупными листьями (въ Турбетѣ онъ только что раскрывалъ свои почки); почти вполнѣ развитыми листьями покрыты виноградныя лозы, а опійный макъ красуется своими крупными, пышными, бѣлыми цвѣтами (въ Кясъ-Кякѣ онъ только что пробивался изъ земли).

За Фейзабадомъ дорога на протяженіи нѣсколькихъ верстъ идетъ почти совсѣмъ обнаженными старыми, заброшенными (или паровыми) пашнями и всё время до селенія Мондехи слѣдуетъ равниною. На ея поверхности уже не видно гравія и гальки; почва сначала плотная глинистая, затѣмъ суглинистая и супесчанная. Верстъ съ двѣнадцать недоходя до Мондехи мѣстность принимаетъ характеръ бугристыхъ песковъ, очень сильно цементированныхъ глиною. Бугры располагаются рядами, цѣпями, разбросанными группами, иногда стоятъ одиноко и отдѣлены другъ отъ друга большими и малыми такырными площадями, то глинистыми и твердыми, то золистыми или имѣющими видъ солонцовъ, на поверхности которыхъ сверкаетъ и рѣжетъ глаза выпарившаяся соль. Растительность въ этихъ пескахъ по сравненіи съ глинистыми равнинами довольно богатая. Вершины бугровъ покрыты развѣсистыми кустами, по внѣшнему виду похожими на *Nitraria*; не рѣдки высокіе (до сажени и выше) колючіе кустарники съ плакучими вѣтвями, мелкими листьями и мелкими-же розовыми цвѣтами; вездѣ много начинающихъ цвѣсти мотыльковыхъ, отдѣльно стоящихъ кустиковъ полыни и въ особенности (кромѣ сильно солонцеватыхъ такыровъ) какихъ-то лилейныхъ растеній, состоящихъ изъ пучка длинныхъ узкихъ листьевъ, выходящихъ изъ земли, и стрѣлки съ колосомъ еще не распустившихся цвѣтовъ; эти растенія мѣстами точно посѣяны нарочно и образуютъ сплошные ковры во много десятковъ шаговъ шириною. Передъ вечеромъ въ этихъ пескахъ было жарко и дулъ горячій вѣтеръ, но вотъ солнце сѣло, сразу наступила тишина и прохлада, а воздухъ какъ-то внезапно началъ благоухать — покой, и отрада, и какъ не бывало труднаго дня, и удачная ночная экскурсія съ фонаремъ. — Мондехи жалкая деревушка, богатство которой составляютъ многочисленныя отары козъ и овецъ; садовъ не имѣется; скудныя пашни орошаются кяризомъ съ замѣтнымъ солоноватымъ вкусомъ воды. Все время по пути изъ Фейзабада въ Мондехи, верстахъ въ 15—20

къ западу, видны высокія горы, сопровождаемыя со стороны равнины горными цѣпями и холмистыми грядами. Видны горы и на южномъ горизонтѣ и только юго-западная его часть свободна отъ возвышенностей.

Путь изъ Мондехи въ селеніе Нуси (какъ и раньше, эта дорога сдѣлана мною пѣшкомъ, въ сторонѣ отъ той, по которой шелъ нашъ караванъ) сначала идетъ бугристыми песками, изобильно поросшими вышеупомянутымъ колючимъ кустарникомъ съ плакучими вѣтвями; къ западу за ними тянутся ровныя золисто-такырныя площади, составляющія сѣверныя окончанія соленой пустыни Баджистанъ-Кевиръ; затѣмъ бугры исчезаютъ и я прохожу глинистымъ участкомъ, густо поросшимъ полынью, за которымъ слѣдуетъ на нѣсколько верстъ голая сильно солонцеватая, мѣстами золистая площадь съ кое-гдѣ пробивающимся изъ почвы камышемъ и чахлыми кустиками тамарикса; за нею новыя версты по обнаженной равнинѣ, по которой разбросаны супесчанные бугры, поросшіе кустами тамарикса, обглоданнаго антилопами[1]); справа виднѣется бѣлоснѣжный солончакъ. Вдругъ прямо на югѣ я вижу миражъ: словно на водѣ держится и слегка колышется пройденная вчера деревня Дугъ-абадъ съ ея постройками, садами, кладбищемъ и двумя старыми кипарисами на немъ. Еще новыя версты сырой, ровной почвой, землисто солонцеватой, рыхлой, обильной солонцами и покрытой густыми зарослями приземистой сочной солянки (*Salsola*). Соль мѣстами толстымъ слоемъ покрываетъ всю почву, производя впечатлѣніе свѣжаго снѣга, павшаго на мокрую слегка подмерзшую землю. Оригинально, интересно; то тамъ, то здѣсь видишь играющихъ въ воздухѣ *Certhilauda desertorum* и слышишь ихъ пѣніе, чудное среди этой обстановки. Вдали виднѣется селеніе Нуси, въ которомъ мною назначена остановка и я, не боясь заблудиться, наслаждаюсь всею душою. Верстахъ въ трехъ, недоходя до Нуси, я перехожу черезъ мелкую рѣчку, которая едва бѣжитъ по своему, мѣстами круто-берегому (до сажени въ высоту) руслу, доходящему въ ширину до 50 шаговъ; вода горько-соленая, абсолютно негодная для питья, иногда словно льдомъ покрытая слоемъ соли; грунтъ дна вязкій и даже топкій, мѣстами съ глубокими ямами; берега русла заросли солянками особенно густо. Эта рѣчка, на нашей картѣ не обозначенная, беретъ начало въ тѣхъ горахъ, которыя ограничиваютъ съ сѣвера Биджистанъ-Кевиръ, и, потерявъ свои берега, оканчивается нѣсколькими такырными площадями у подножія возвышенной, мѣстами холмистой мѣстности къ СВ отъ Нуси. Названная сейчасъ мѣстность, начинаясь гдѣ-то къ СВ отъ Мондехи, тянется непрерывно до Нусинской рѣчки, за которою сильно поднимается, покрывается горными цѣпями, отдѣляющимися другъ отъ друга высокими равнинами, и идетъ къ Баджистанскимъ горамъ, гдѣ соединяется съ системами хребтовъ Терешъ-Кухъ и Ищдегеръ-Кухъ. Вся эта возвышенность служитъ какъ-бы берегомъ той низины, на которой образовалась соляная пустыня — Баджистанъ-Кевиръ[2]). На нашей картѣ его восточныя и

1) За 8 часовъ хода изъ Мондехи въ Нуси я встрѣтилъ не меньше тысячи какихъ-то антилопъ, разгуливавшихъ по странѣ большими и малыми табунами, но при моемъ тяжеломъ снаряженіи нести еще съ собою винтовку было-бы просто не по силамъ.

2) Кевирами персіяне называютъ соляныя пустыни въ отличіе отъ дештовъ—пустынь песчаныхъ.

южныя границы обозначены слишкомъ далеко отъ дороги: на самомъ дѣлѣ онѣ подходятъ къ ней совсѣмъ близко. — Перейдя вышеупомянутую рѣчку, я прохожу двухъ-верстный солончакъ, бѣлый какъ снѣгъ и безъ всякаго признака какой-бы то ни было растительности, и являюсь въ Нуси. Это — большое селеніе, но съ жалкими садами. Расположено на хрящевато-глинистой возвышенности, скудно поросшей рѣдкими кустарными травами, на лѣвомъ берегу рѣчки, черезъ которую перекинутъ каменный старинный мостъ съ 9 пролетами.

Нусинская рѣчка имѣетъ горько-соленую воду и снабжаетъ Баджистанъ-Кевиръ большимъ количествомъ соли. Ширина русла доходитъ до 30 шаговъ и больше. Заливная долина, искрящаяся солью, выработана довольно хорошо, въ ширину достигаетъ до 150 шаговъ и въ нынѣшнемъ году, какъ видно по наносамъ въ кустахъ, наполнялась водою свыше полутора саженъ. Вода мелкая, дно вязко, но вездѣ подъ слоемъ ила и грязи нога упирается въ каменистое дно. Мѣстами ложе рѣки образуетъ колдобины, футовъ въ пять глубиною; въ одной изъ нихъ мы знатно выкупались и освѣжились. Теченіе хорошо замѣтно, особенно на каменистыхъ перекатахъ. По берегамъ рѣки попадаются тамариксовыя заросли. Правая ея сторона сопровождается холмами, которые то спускаются кручами къ самому руслу, то отходятъ въ сторону, оставляя ровныя площади, скудно покрытыя растительностью, среди которой обращаютъ на себя вниманіе мелкіе кусты саксаула (футовъ въ пять) и Zygophyllum euripterum. Холмы эти сильно изрыты и размыты водою. Къ лѣвому берегу примыкаетъ солонцевато-глинистая равнина, мѣстами переходящая въ чистые солонцы. Съ южной стороны на ней высятся безплодныя горныя цѣпи. Въ вечернюю и ночную пору сырые участки этой равнины оживляются трещаніемъ необыкновенно здѣсь многочисленныхъ медвѣдокъ (*Gryllotalpa* spec?); это насѣкомое располагается въ отверстіи норки, въ которой оно живетъ, и его громкое трещаніе сопровождается ясно слышнымъ гуломъ. — Нуси и его пашни пользуются кяризными водами, выведенными изъ ближайшихъ горъ въ арыки; эти послѣдніе мѣстами образуютъ болотца, поросшія тамариксовыми зарослями и особаго вида колючимъ камышемъ.

Изъ Нуси нашъ караванъ прошелъ въ городъ Баджистанъ прямою дорогою, я же заблудился и пришелъ туда кружнымъ путемъ черезъ селенія Мириндизъ и Чопали. До перваго изъ нихъ дорога идетъ сильно солонцеватою мѣстностью, мало плодородною и частью представляющею абсолютно безплодную золисто-солончаковую почву. Встрѣчаю кяризъ, выведенный въ маленькій прудъ, а за нимъ два ручейка, по берегамъ поросшихъ кустами тамарикса; и тамъ, и здѣсь вода со значительною примѣсью соли, но для питья пригодная, особенно въ кяризѣ. Между Мириндизомъ и Чопали разстилается щебнистая равнина, заросшая полынью, подсѣдъ которой составляется уже подсохшими нѣжными злаками; приблизительно на половинѣ дороги есть абъ-амбаръ съ водою. Она располагается между невысокими, мѣстами скалистыми горными цѣпями такъ, что имѣетъ видъ довольно широкой долины; эти цѣпи не имѣютъ предгорій и поднимаются сразу съ поверхности степи, почти совсѣмъ обнажены и только кое-гдѣ зазеленѣютъ травкой или отдѣльно стоящимъ кустикомъ. По пути къ Чопали я свернулъ къ западу и нѣсколько верстъ прошелъ

Баджистанъ-Кевиромъ, который въ этомъ мѣстѣ, на сколько хватаетъ глазъ, представляетъ сплошную ослѣпительно сіяющую соляную площадь съ небольшими островками глины то совершенно обнаженными, то скудно поросшими кустиками солянки (*Salsola*). По западной его окраинѣ виднѣются высокія мрачныя горы Беджвирдъ-Кухъ. Протягиваясь нѣсколькими горными цѣпями къ югу, онѣ, какъ было мнѣ видно, соединяются съ системою хребта Ишдегеръ-Кухъ. — Чопали есть иліатское [1]) кочевье, состоящее изъ нѣсколькихъ черныхъ палатокъ по близости отъ жалкой разрушившейся крѣпостенки. Ночевать меня сюда не пустили, принявъ за туркменскаго лазутчика, и мнѣ пришлось провести холодную и безпокойную ночь въ трещинѣ между скалами, куда въ качествѣ постели и одѣяла я набросалъ жесткой полыни. Утромъ слѣдующаго дня я застрѣлилъ зайца и, подкрѣпивши свои силы, пошелъ въ г. Баджистанъ, отыскавши предварительно ведущую къ нему дорогу. Эта послѣдняя идетъ глинисто-щебнистою полынною степью, состоящею изъ нѣсколькихъ долинъ, среди невысокихъ горныхъ цѣпей, соединяющихся другъ съ другомъ въ разныхъ направленіяхъ. По пути три абъ-амбара, но — горькое разочарованіе — безъ единой капельки воды. Солнце жжетъ безъ милосердія, отъ жажды (вечеромъ въ Чопали мнѣ не удалось напиться) языкъ шуршитъ во рту какъ бумага, я напрягаю послѣднія свои силы и, взобравшись по тропѣ на вершину горъ, къ которымъ подвела дорога, — торжествую: внизу подъ ногами вижу широкую долину, а въ ней Баджистанъ съ его пышными, тѣнистыми садами и обширными нивами.

Отъ Баджистана до Бурута.

18—19. IV.

Г. Баджистанъ располагается въ широкой долинѣ, ограниченной съ южной стороны сѣверо-западными отрогами хребта Зуль-Пенай, образующими, какъ я убѣдился, непрерывную связь между коренными массами этого послѣдняго и хребтомъ Терешъ-Кухъ. На нашей картѣ онъ обозначенъ стоящимъ на рѣчкѣ, которая на самомъ дѣлѣ представляетъ лишь сухой водостокъ, оводняемый только зимою и во время ливней [2]). Орошается кяризными водами, частью прѣсными, частью солоноватыми, но для питья пригодными. — Дорога въ с. Серидэ идетъ сейчасъ названной долиной по глинистой почвѣ, усыпанной гравіемъ и мѣстами на многія сотни шаговъ вдоль и поперегъ поросшей словно нарочно посѣяннымъ ревенемъ (*Rheum ribes*) съ его аршинными листьями, розеткой лежащими на землѣ и короткими цвѣточными стрѣлками, усаженными мелкими цвѣтами. Встрѣчаемъ заросли *Atraphaxis spinosa*, на которомъ листва только что распускается. Прилежащія горы на скатахъ

---

1) Иліаты — различныя, преимущественно тюркскія, племена Персіи, ведущія кочующій образъ жизни.

2) По существу дѣла это настоящая рѣчка, безводіе которой зависитъ отъ того, что вóды всѣхъ ея истоковъ перехватываются и утилизируются селеніями, находящимися выше Баджистана.

среди скалъ и утёсовъ зеленѣютъ травяными полянами и кое-гдѣ какими-то кустами, а по ущельямъ и боковымъ долинамъ — садами и нивами деревушекъ и хуторовъ. Изъ Серидэ мы сдѣлали экскурсію вверхъ по мѣстному ручью въ сѣверныя горы и ущельемъ прошли до его истоковъ; въ ущельѣ по́росли ивъ, порою чрезвычайно старыхъ и дуплистыхъ, чащи высокаго непролазнаго шиповника и барбариса. За Серидэ по дорогѣ къ селенію Бурутъ долина сильно суживается и мѣняетъ свою прежде ровную поверхность на волнистую и даже холмистую, на которой сравнительно много зелени. За этою мѣстностью мы сворачиваемъ прямо на югъ и идемъ холмами между относительно невысокими горами, частью скалистыми, частью степеподобными, подымаясь все выше и выше и наконецъ достигая перевала (не ниже 6000′) черезъ горы, соединяющія Зуль-Пенай съ Терешъ-Кухомъ и отдѣляющія Баджистанскую долину отъ равнинъ Туна. Съ высоты перевала въ западной сторонѣ мы видимъ Баджистанъ-Кевиръ, сверкающій своими снѣжно-бѣлыми соляными площадями. Спускъ круче, чѣмъ подъемъ, сначала стѣсненный пустынными холмами, потомъ идущій по постепенно расширяющейся лощинѣ, въ которой въ нѣсколькихъ верстахъ одинъ отъ другого находимъ два крошечныхъ кяриза, орошающихъ миніатюрныя пашни; на второмъ изъ нихъ селеніе изъ трехъ саклей. Эта лощина выходитъ въ долину, ограниченную съ юга горною цѣпью, имѣющую въ ширину отъ 3 и до 7 верстъ и спускающуюся по направленію къ Баджистанъ-Кевиру, который бѣлѣетъ и сверкаетъ сквозь сѣдловины теперь хорошо обрисовывающагося Терешъ-Куха; съ восточной стороны она замыкается холмистыми волнами, прорѣзанными нѣсколькими ущельями; въ двухъ изъ нихъ видны селенія; ея поверхность представляетъ глинистую степь, къ юго-западу разсѣченную широкимъ водостокомъ и густо заросшую *Haltemia berberifolia* съ ея ярко-желтыми цвѣтами и пурпурово-коричневыми серединами вѣнчиковъ. Пересѣкши эту долину, мы пологою дорогою поднимаемся въ упомянутую сейчасъ южную цѣпь, дѣлаемъ черезъ нее перевалъ (не ниже $5\frac{1}{2}$ тысячъ футовъ) и по сравнительно болѣе крутому спуску выходимъ волнистою мѣстностью къ большому селенію Бурутъ, не обозначенному на нашей картѣ. Это селеніе стоитъ на равнинѣ, разстилающейся къ г. Туну, за которымъ она замыкается Тунскимъ хребтомъ. При-Бурутская ея часть съ западной стороны охватывается дугообразно безплодною горною цѣпью, у конца которой находится небольшое селеніе Мейракюшъ (отъ Бурута верстахъ въ 8 прямо на югъ).

Отъ Бурута до Магомедъ-абада.

20—24. IV.

Эта дорога проходитъ равнинами, прилегающими къ юго-западнымъ склонамъ хребта Зуль-Пенай. Изъ селенія Мейракюшъ мы двигаемся къ мѣсту Багистани-Тунъ. Это громаднѣйшій садъ, полный цвѣтовъ, зелени и соловьинаго пѣнія, полный тѣни, прохлады и свѣжести, съ исполинскими кайрагачами, чинарами и грецкими орѣшниками и со всевозможными фруктовыми деревьями; персики здѣсь уже развили плоды величиною съ обыкно-

венную сливу, а абрикосы — съ крупную вишню «бычья кровь». Онъ орошается полноводною рѣчкою, бѣгущею съ Зуль-Пеная къ г. Тунъ, и для жителей этого послѣдняго служитъ лѣтнею резиденціею. Равнина, лежащая между Багистани-Туномъ и селеніемъ Сурунъ, понижается къ западу и къ югу, а къ юго-востоку повышается и здѣсь образуетъ перевалъ, съ сѣвера на югъ прорѣзанный цѣпью высокихъ скалъ и утёсистыхъ холмовъ, идущихъ отъ Зуль-Пеная къ тѣмъ горнымъ цѣпямъ, которыя принадлежатъ системѣ Тунскаго хребта, ограничиваютъ ее съ юга и, протягиваясь далѣе къ юго-востоку, соединяются съ отрогами Саманъ-Шахійскихъ горъ уже въ предѣлахъ страны Алькоръ. Передъ переваломъ иліатское стойбище и абъ-амбаръ, обильно наполненный водою; два такихъ-же абъ-амбара за нимъ и въ недальнемъ разстояніи одинъ отъ другого. Вообще-же пройденная нами равнина имѣетъ видъ полу-пустынной степи съ сильно щебнистою на большую глубину почвою и съ поверхностью, усыпанною крупнымъ и мелкимъ гравіемъ; во многихъ мѣстахъ она прорѣзана широкими (до 200 шаговъ) водостоками, направляющимися къ западу и юго-западу. Ея растительность составляется густыми, низенькими зарослями *Haltemia berberifolia* и мѣстами сплошными порослями *Ephedra pachyclada*, растущей темно-зелеными кустами, вѣтви и вѣточки которыхъ направлены вертикально вверхъ. По пути сравнительно мало мѣстъ, занятыхъ нивами; имъ грозитъ окончательная гибель со стороны пѣшей саранчи, громадными колоннами двигающейся съ ЮЗ на СВ; одна изъ этихъ колоннъ — мы перешли её поперегъ — занимала въ ширину не меньше 3 верстъ и шла такъ густо, что почва, мѣстами на многіе десятки квадратныхъ саженъ, казалась сплошь бурой. — Слѣдуетъ упомянуть, что на перевалѣ описанная равнина сильно расширяется и развиваетъ въ западномъ направленіи обширные горизонты, изъ за урѣзовъ которыхъ то тамъ, то здѣсь синѣютъ пики и вершины отдаленныхъ горныхъ хребтовъ и цѣпей.

Верстахъ въ пяти къ ЮВ отъ с. Сурунъ мы проходимъ мимо обильнаго садами селенія Аязъ (Оясъ?); здѣсь степь понижается, а впереди изъ за горизонта выплываютъ вершины новыхъ горъ. Переходимъ ручей, по теченію котораго виднѣются черныя палатки иліатовъ, и за нимъ, въ нѣсколькихъ стахъ шаговъ одинъ за другимъ, находимъ пять широкихъ [1]) водостоковъ, по берегамъ поросшихъ высокими кустами тамарикса. Направо отъ нашей дороги, въ болѣе низкихъ частяхъ равнины, желтѣютъ обширныя, обнаженныя площади — это глина, смытая съ Зуль-Пеная дождями и водами водостоковъ. Между водостоками много пашень, расположенныхъ террасами и отдѣляющихся другъ отъ друга барьерами, которыя задерживаютъ воду на нивѣ. Мѣстами пашутъ яровые, мѣстами перепахиваютъ озимые, стравленныя саранчою. Эта послѣдняя попалась намъ двумя колоннами: первая шла сплошною полосою въ тысячу шаговъ шириною, вторая-же занимала пространство не уже четырехъ верстъ: она вышла на Сараянъ (Сараюнъ), уничтожила окрестныя нивы и въ полномъ смыслѣ слова наводнила это селеніе; въ караванъ-сараѣ, въ которомъ мы остановились, она не давала намъ покоя ни днемъ, ни ночью. Степь между селеніями

1) Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ до 300 — 400 шаговъ въ ширину.

Сурунъ и Сараянъ представляетъ ту же, какъ и раньше, полупустынную равнину, усыпанную галькой и поросшую тою-же тощею растительностью. По пути отъ селенія Аязъ мы встрѣтили четыре абъ-амбара, — всѣ со вкусною, хотя и мутною водою. — Сараянъ представляетъ очень большое селеніе, почти городъ; онъ богатъ садами, обнесенъ высокою и толстою глиняною стѣною и орошается рѣчкой и нѣсколькими сильными кяризами. Здѣсь я сдѣлалъ дневку съ цѣлью произвести экскурсію по Зуль-Пенаю, къ которому на слѣдующій день мы и направились, слѣдуя вверхъ по теченію мѣстной рѣчки. Она идетъ широкимъ русломъ, но маловодна въ предѣлахъ равнины (отъ Сараяна до горъ два фарсага), будучи разобрана на арыки; въ горной своей части она располагается по дну очень живописнаго ущелья, порою среди отвѣсныхъ стѣнъ въ нѣсколько сотъ футовъ высотою и блестящихъ какъ полированный черный чугунъ. Отдѣльныя вершины коренного хребта поднимаются на высоту до 8000 футовъ. Горы имѣютъ довольно пустынный характеръ, не смотря на массы цвѣтущихъ травъ, наполняющихъ воздухъ прянымъ, живительнымъ благоуханіемъ. Здѣсь въ первый разъ мы встрѣтились съ оригинальнымъ деревомъ — *Pistacia khinguk* Stoks.[1]), достигающимъ до 2 саженъ высоты при двухъ футахъ толщины своего ствола; его тутъ немного и оно растетъ то въ одиночку, то маленькими рощицами. Тамъ, гдѣ есть родники, мнѣ попадались небольшіе поселки съ крошечными садиками и пашнями, воздѣланными съ перваго взгляда при самыхъ невѣроятныхъ условіяхъ, именно среди щебня и камней на склонахъ подъ угломъ въ 50°.

Дорога изъ Сараяна въ с. Дустъ-абадъ идетъ въ томъ-же юго-восточномъ направленіи. Въ нѣсколькихъ верстахъ за Сараяномъ степь замѣтно поднимается и образуетъ перевалъ, съ котораго виднѣется горная группа Годаръ-и-Хадыкъ (?), съ этой стороны отдѣляющаяся отъ главныхъ массъ Зуль-Пеная хорошо развитою долиною. Начиная приблизительно съ середины перевала (онъ тянется версты на четыре) къ нашей дорогѣ съ правой руки довольно близко подходятъ пустынныя и невысокія горныя цѣпи, стѣсняющія равнину и придающія ей видъ долины. За переваломъ мы встрѣчаемъ три абъ-амбара и арыкъ, быстро несущій воду, перенятую гдѣ нибудь изъ рѣчки, и орошающій двѣ деревушки, которыя виднѣются вправо. Спустя нѣсколько верстъ — сухое рѣчное русло, а за нимъ новый арыкъ. Это русло вѣроятно и принадлежитъ той рѣчкѣ, изъ которой выведены оба арыка. Миновавъ перевалъ, мы прошли мимо глинянаго укрѣпленія съ нѣсколькими саклями, маленькими нивами и обычными полями опійнаго мака, а еще черезъ нѣсколько верстъ прибыли въ Дустъ-абадъ. Это жалкое селеніе безъ садовъ и со скудными пашнями. Степь на перевалѣ глинистая, не такая щебнистая, какъ раньше, и по многочисленнымъ здѣсь водоскатамъ обильно поросла высокими кустами *Atraphaxis spinosa*, образующими мѣстами густыя заросли, въ которыхъ нѣсть числа зайцамъ. За переваломъ она дѣлается еще болѣе мягкою и мѣстами даже зеленѣетъ, благодаря ирисамъ (*Iris songarica*) и нѣж-

---

4) У персіянъ — «бэна».

нымъ еще не засохшимъ злакамъ въ родѣ ко́стера. По устнымъ свѣдѣніямъ снѣгъ держится на здѣшнихъ равнинахъ дня по два, по четыре; по Зуль-Пенаю же онъ выпадаетъ въ большомъ количествѣ и въ трещинахъ его сѣверныхъ склоновъ будто-бы сохраняется до середины апрѣля.

Дорога изъ Дустъ-абада въ селеніе Магомедъ-абадъ уклоняется еще сильнѣе къ югу и, отдаляясь отъ главныхъ массъ Зуль-Пеная, приближается къ тѣмъ горнымъ цѣпямъ, которыя ограничиваютъ при-Зуль-Пенайскія равнины съ юго-западной стороны. Вскорѣ проходимъ черезъ супесчаную низину, поросшую тамариксовыми кустами; здѣсь устье водостока, спускающагося съ Зуль-Пеная въ юго-западномъ направленіи. За нею и до самаго Магомедъ-абада разстилается супесчаная и мѣстами песчаная степь, поросшая *Atraphaxis spinosa* и крайне оригинальнымъ растеніемъ *Dorema glabrum*, представляющимъ въ настоящее время густой пукъ крупныхъ, темно-зеленыхъ, мелко разсѣченныхъ листьевъ и долженствующихъ вскорѣ развить высокій и толстый штамбъ съ маленькими зонтичными цвѣтами. Прямо на югъ вдали синѣютъ высокія горы — это хребетъ Саманъ-Шахи. — Магомедъ-абадъ большое иліатское селеніе, но садовъ не имѣетъ; лежитъ замѣтно ниже чѣмъ Дустъ-абадъ, по дорогѣ отъ котораго мы встрѣтили 4 абъ-амбара, всѣ съ хорошею, хотя и мутною водою. Орошается нѣсколькими кяризами съ солоноватою, но для питья пригодною водою. Къ востоку отъ него располагается горная группа Годаръ-и-Хадыкъ (?), отъ котораго оно отдѣляется гладкимъ кевиромъ, понижающимся къ югу и въ этомъ направленіи переходящимъ среди нѣсколькихъ возвышенностей на равнины страны Алькоръ. Этотъ кевиръ огибаетъ съ сѣверной стороны упомянутую сейчасъ группу и, пріобрѣтая глинистыя и песчаныя свойства своего грунта, на нѣкоторомъ разстояніи составляетъ дно той долины, которая отдѣляетъ ее отъ главныхъ массъ Зуль-Пеная. Онъ прорѣзывается двумя солеповодными [1]) рѣчками съ хорошо развитыми крутыми берегами и замѣтнымъ теченіемъ къ югу; противъ Магомедъ-абада онѣ соединяются въ одну. Почва его не такъ сильно пропитана солью, какъ Баджистанъ-Кевира; она частью плотно глинистая, частью золистая, поросшая солянками и мѣстами покрыта соляною выпариною. — Вечеромъ въ день нашего пріѣзда въ Магомедъ-абадъ пошелъ проливной дождь и разразилась сильнѣйшая гроза. Слѣдующій день я посвятилъ экскурсіи въ горахъ Годаръ-и-Хадыкъ (?). Съ юго-западной стороны эти горы скалисты и утёсисты, съ сѣверо-восточной-же имѣютъ степеподобные и гораздо болѣе пологіе склоны. Высота ихъ доходитъ до 7000 футовъ. Среди скалъ и вообще по каменистымъ мѣстамъ здѣсь много деревьевъ бэна (*Pistacia khinguk* Stoks.), придающихъ оригинальность и нѣкоторую живописность этимъ вообще пустыннымъ и суровымъ горамъ. Предгорія глинистыя, иногда сильно солонцеватыя. Среди скудной растительности, ихъ покрывающей, обращаетъ на себя вниманіе вонючая *Ferula assa foëtida*. — Въ теченіе всего этого дня стояла пасмурная погода, а съ трехъ часовъ пополудни и до самаго вечера нѣсколько разъ перепадалъ дождь.

---

1) Вода для питья почти совсѣмъ не годится. Берутъ начало гдѣ-то на Зуль-Пенаѣ.

Отъ Магомедъ-абада до Келяте-Хаджи-Юсуфа.

26—28. IV.

Этотъ путь проходитъ черезъ страну Алькоръ СЗ на ЮВ и оканчивается въ сѣверныхъ предгоріяхъ хребта Саманъ-Шахи.

Выйдя изъ Магомедъ-абада, мы остановились въ довольно большомъ селеніи Чагакъ, встрѣтивъ по дорогѣ на разстояніи пяти фарсаговъ только два абъ-амбара (одинъ на 12-й верстѣ, другой на 15-й) и всё время идя къ ЮЮВ и къ Ю. Первыя версты сдѣланы по степи, съ западной стороны ограничивающей Магомедъ-абадскій кевиръ; она имѣетъ глинисто-песчаную почву и мѣстами сплошь покрыта точно нарочно посѣяннымъ астрагаловиднымъ растеніемъ *Goebelia* (*Sophora*) *pachycarpa* съ его кремъ-желтыми цвѣтами. Затѣмъ дорога выходитъ на кевиръ, пересѣкаетъ рѣчку и, направляясь внизъ по ея теченію, приводитъ на обширную равнину, которая имѣетъ видъ котловины, со всѣхъ сторонъ охваченной горными цѣпями. Прямо на югъ виднѣется хребетъ Саманъ-Шахи; его западные и сѣверо-западные отроги далекимъ полукругомъ соединяются съ Магомедъ-абадскими холмами [1]) и горными цѣпями при-Зуль-Пенайскихъ равнинъ; къ сѣверу открывается черезъ кевиръ проходъ на эти послѣднія, а съ востока и сѣверо-востока тянутся продолженія тѣхъ горъ, которыя я уже нѣсколько разъ приводилъ подъ названіемъ Годаръ-и-Хадыкъ [2]). Эти горы, какъ теперь выяснилось, представляютъ нѣсколько цѣпей, протянувшихся съ СЗ на ЮВ и какъ-бы брошенныхъ на равнины Алькора; ихъ восточныя окончанія примѣчены мною на меридіанѣ Чагака. Дно этой равнины въ районѣ Магомедъ-абадской рѣчки составляется абсолютно голою солонцеватою глиною; здѣсь-же рѣчка раздѣляется на нѣсколько рукавовъ и, образуя что-то въ родѣ дельты, теряется въ обширной прѣсноводной лужѣ, обязанной своимъ происхожденіемъ недавнимъ проливнымъ дождямъ (дождь перепадалъ и въ этотъ переходъ, а въ окрестныхъ горахъ, какъ было видно издали по густымъ чернымъ тучамъ, шелъ ливнемъ). Къ югу и юго-востоку въ направленіи нашего движенія указанная сейчасъ котловина ближайшимъ образомъ вытягивается въ широкую равнину. Пройдя мимо лужи, дорога пересѣкаетъ новую рѣчку (не водостокъ) [3]), бурно несущую свою мутную, очевидно дождевую, воду съ сѣверо-востока. Затѣмъ она нѣсколько поднимается и вступаетъ на степь, сильно размытую водостоками и состоящую изъ чистѣйшей наносной глины, толстымъ слоемъ лежащей на хрящевато-щебнистомъ основномъ грунтѣ; и этотъ послѣдній и наносная глина прослѣжены мною до селенія Чагакъ и еще дальше.

---

1) Отъ Магомедъ-абада сворачивающими къ западу.

2) Названіе болѣе чѣмъ сомнительное. На нашей картѣ имъ обозначены горы у восточныхъ окончаній Зуль-Пеная, слѣдовательно это не тѣ, о которыхъ говорю я и которыя лежатъ южнѣе. Оставляю его только потому, что такъ ихъ назвалъ нашъ переводчикъ, къ слову сказать никуда не годный. . . .

3) Я прошелъ нѣсколько верстъ вверхъ по ея теченію и встрѣтилъ настоящіе рѣчные берега и другія рѣчныя образованія; въ ея долинѣ вдали видѣлъ густыя заросли тамарикса.

Здѣсь мы перешли два водостока, переполненныхъ дождевою водою и катившихъ ее къ оставшейся у насъ пазади лужѣ. Между этими водостоками и рѣчкою располагаются тѣ единственные два абъ-амбара, о которыхъ я упоминалъ. Мѣстность нѣсколько понижается и принимаетъ видъ глинистой, сильно солонцеватой степи, мѣстами съ обширными лужами дождевой воды и на цѣлыя версты буквально безъ всякаго признака какой-бы то нибыло растительности. Дорога направляется ея западнымъ краемъ у подошвы невысокихъ холмовъ, идущихъ нѣсколькими параллельными цѣпями, щебнистыми и поросшими невысокими *Zygophyllum euripterum* съ сочными, темно-зелеными, кругловатыми листьями и четырехъ-крылыми плодами и *Dorema glabrum*. У подошвы холмовъ развиваются кевирныя площади съ кустами деревянистой густой полыни и зарослями солянки. Затѣмъ мы дѣлаемъ пологій перевалъ и вступаемъ на просторную равнину, обильную большими и малыми водоскатами, то глинистую, то солонцеватую, то съ золистою поверхностью. Она тянется до Чагака и по общему своему желтому или, если на ней выпарилась соль, бѣлому фону зеленѣетъ кустами тамарикса и саксаула [1]). — Общій характеръ мѣстности между низовьемъ Магомедъ-абадской рѣчки и Чагакомъ — обширная солонцевато-глинистая, отчасти волнистая равнина, по лицу которой въ разныхъ направленіяхъ разбросаны невысокія холмистыя цѣпи, бугры и плоскія щебнистыя возвышенности.

Направляясь къ селенію Келяте-Хаджи-Юсуфъ по дорогѣ изъ Чагака, мы непосредственно около этого послѣдняго переходимъ плоскоберегое широкое, сухое рѣчное русло, образующее длинную дугу на равнинѣ и уже издали прекрасно обозначенное тамариксовыми зарослями и высокими, густыми кустами зеленой колючки съ мелкими лилово-розоватыми цвѣточками. Это русло мѣстами достигаетъ нѣсколькихъ сотъ шаговъ въ ширину и имѣетъ видъ высохшей рѣки съ отмелями, островами, колдобинами, фарватеромъ и т. д. Именно берега и острова ея поросли сейчасъ упомянутыми растеніями вмѣстѣ съ *Atraphaxis spinosa*, кустиками полыни и маленькими деревцами саксаула. Равнина налѣво отъ русла глинисто-супесчаная, мелко щебнистая; направо же отъ него она представляетъ богатую кустарною растительностью намывную чисто глинистую почву, по которой тамъ и сямъ разбросаны въ видѣ острововъ щебнистые участки основного грунта. Вскорѣ дорога вновь пересѣкаетъ это русло и невдалекѣ отсюда я нахожу, что оно связывается съ новою рѣчкою, по дну которой нѣсколькими струйками течетъ вода, солоноватая, но для питья пригодная, и которая направляется съ ЮВ на СЗ. Текла-ли она когда нибудь въ то русло или-же это послѣднее является простымъ водостокомъ, въ нее впадающимъ, я рѣшить не могъ по отсутствію въ немъ воды. До самаго Келяте-Хаджи-Юсуфа дорога идетъ вверхъ по теченію этой рѣчки, частью вдоль прилежащей равнины, частью по ея ложбинѣ. Окрестная степь суглинистая, мѣстами супесчаная и щебнистая. Съ обѣихъ сторонъ, т. е. съ СВ и ЮЗ, она стѣсняется холмистою и высоко-волнистою пустынною мѣстностью. Здѣсь маленькое селеніе Рабатъ-Кязы, за которымъ мы входимъ въ долину, представляющую

---

1) Саксаулъ здѣсь невысокъ: футовъ въ 5—6.

что-то въ родѣ ботаническаго сада изъ всѣхъ кустовъ и травъ пустыни. Оригинально, интересно и радуется душа, несмотря на усталыя ноги и утомившіеся глаза. Вскорѣ долина съуживается въ довольно просторное и неглубокое ущелье, ограниченное холмистыми, почти совсѣмъ обнаженными цѣпями, которыя составляютъ предгорія хребта Саманъ-Шахи. Мѣстами во всю свою ширину оно занято русломъ нашей рѣчки, бѣгущей здѣсь то однимъ ручейкомъ, то нѣсколькими. Не смотря на ея изрядно солоноватую воду, въ ней много рыбы и жабьихъ головастиковъ (*Bufo oblongus, Nik.*, spec. nov.).

Проходимъ мимо просторнаго и стариннаго караванъ-сарая и верстъ черезъ 5 — 6, ущельемъ среди настоящихъ горъ, прибываемъ въ селеніе (скорѣе хуторъ) Келяте-Хаджи-Юсуфъ, расположенное въ узкой долинѣ. Горы, примыкающія къ ней съ западной стороны пустынны и съ крайне скудною травянистою и кустарною растительностью[1]); сложены изъ различныхъ сланцевъ, песчаниковъ и конгломератовъ; мѣстами скалисты, мѣстами просто круты; кое гдѣ намъ попадались родники съ сильно солоноватой и для питья почти совсѣмъ негодной водой. Восточныя горы еще болѣе пустынны и издали кажутся абсолютно голыми. Онѣ выстроены изъ голубоватыхъ, зеленоватыхъ, бурыхъ и сѣрыхъ глинистыхъ сланцевъ и при вечернемъ освѣщеніи представляютъ оригинальные свѣтовые эффекты. Внѣшній видъ ихъ — крутобокіе, округленные холмы, нагроможденные по склону высокаго коренного хребта и грядами спускающіеся къ его подножіямъ. Изъ скудныхъ кустиковъ, разбросанныхъ тамъ и сямъ въ этихъ горахъ, особенно замѣчательно одно растеньице, некрасивое на видъ, но съ чрезвычайно сильнымъ ароматическимъ запахомъ своихъ кремъ-желтыхъ цвѣтовъ, напоминающимъ жасминъ и по своей крѣпости ему не уступающимъ. Оно имѣетъ около полутора фута въ высоту, красноватыя вѣточки, мелкіе овальные листья и мелкіе цвѣты, которые очень многочисленны и усѣиваютъ весь кустъ; корень его толстый, деревянистый и, далеко углубляясь въ почву, непропорціонально великъ, какъ и вообще у большинства растеній пустыни. Днемъ цвѣты его имѣютъ болѣе слабый запахъ, но по вечерамъ онъ усиливается до такой степени, что о присутствіи растенія можно судить уже шагахъ въ десяти, не доходя до него.

Отъ с. Келяте-Хаджи-Юсуфа до г. Бирджанда.

29. IV.

Пройдя мимо абъ-амбара, расположеннаго противъ Келяте-Хаджи-Юсуфа по ту сторону (лѣвую) мѣстной рѣчки, дорога оставляетъ долину и идетъ холмами, извиваясь то къ Ю., то къ ЮЮВ. За однимъ изъ поворотовъ застаю дикообраза, что называется вплоть, но не успѣваю снять ружья изъ за плечъ, какъ звѣрь скрывается въ трещину. Версты черезъ

1) Растетъ здѣсь и бэна (*Pistacia khinguk*), но въ небольшомъ количествѣ и одиночными невысокими деревцами.

двѣ попадается деревушка, пользующаяся водами прѣснаго ручья и миніатюрныхъ кяризовъ. Дорога направляется вверхъ по этому ручью [1]) среди горъ долинкою, скоро переходящею въ глубокое ущелье, которое у темныхъ серпентиновыхъ скалъ, издали и цвѣтомъ и блескомъ напоминающихъ чугунъ, развѣтвляется; ручей бѣжитъ изъ восточной вѣтви, мы-же оставляемъ его и поднимаемся по южной, которая приводитъ насъ на перевалъ черезъ хребетъ Саманъ-Шахи ($6^1/_2$ — 7 тысячъ футовъ). Съ высоты перевала прямо на югъ виднѣется Бирджанская долина и ограничивающій ее съ юга хребетъ Багыранъ-Кухъ. Спускъ располагается сначала среди обнаженныхъ высокихъ холмовъ, затѣмъ переходитъ на волнистую степеподобную мѣстность, взборожденную нѣсколькими цѣпями холмовъ съ болѣе или менѣе мягкими контурами; эти цѣпи распредѣляются параллельно Саманъ-Шахійскому хребту. По пути съ перевала намъ попадается ручеекъ съ прекрасною водою, а немного дальше — другой, выведенный изъ кяриза; на этомъ послѣднемъ небольшой караванъ-сарай. Черезъ нѣсколько верстъ дорога выходитъ на водоскатъ, по которому бѣжитъ ручей, то теряющійся въ щебнистомъ руслѣ, то появляющійся вновь. Этотъ водоскатъ направляется въ Бирджанскую долину, до которой его ручей однако не дотекаетъ. Пройдя немного по его руслу, дорога уклоняется влѣво и пустынными, глинистыми, почти совсѣмъ оголенными холмами приводитъ насъ въ городъ Бирджандъ.

Въ Бирджандѣ мы пробыли включительно до 2 мая.

Отъ г. Бирджанда до Рекута.

3. V.

Экскурсіи въ горахъ Багыранъ-Кухъ, въ окрестностяхъ с. Рекута.

4—6. V.

Эта дорога пересѣкаетъ съ СВ на ЮЗ. Бирджандскую долину. Дно долины, по которой располагается сухой водостокъ, обозначенный на нашей картѣ рѣкою, глинистое и обильно воздѣланное; боковыя части, прилегающія къ предгоріямъ, хрящеваты и мѣстами густо усыпаны щебнемъ и мелкой галькой. Пройдя два маленькихъ селенія (Эмиръ-абадъ и Асетъ-абадъ) мы выходимъ на сухое русло Рекутской рѣчки, поднимаемся вверхъ по ея скату, входимъ въ одинъ изъ долинъ Багыранъ-Куха и останавливаемся въ небольшомъ селеніи Рекутъ на высотѣ 5—6 тысячъ футовъ. Долина узка и иногда во всю свою ширину занята осохшимъ русломъ мѣстной рѣчки, которая выше селенія разобрана на арыки,

---

1) Онъ беретъ начало на сѣверныхъ склонахъ хребта Саманъ-Шахи и, пробѣжавъ нѣсколько верстъ въ сѣверо-западномъ направленіи, впадаетъ въ Келяте-Хаджи-Юсуфскую рѣчку выше селенія; по берегамъ и въ долинѣ заросли тамарикса.

орошающіе сады и пашни; эти послѣдніе располагаются по узкимъ, иногда террасистымъ площадямъ между дномъ долины и прилегающими къ ней скалами и скалистыми холмами, причемъ площади частью природныя, частью разработаны искуственно. Озимые хлѣба уже поспѣваютъ. Въ окрестностяхъ нѣсколько большихъ деревень — всѣ съ садами, въ которыхъ цвѣтутъ гранаты, инджиръ и джидда (*Eleagnus hortensis*), на далекое разстояніе наполняющая воздухъ благоуханіемъ своихъ желтыхъ цвѣтовъ. Въ долину Рекутской рѣчки съ обѣихъ сторонъ открывается много второстепенныхъ также узкихъ долинъ, по которымъ текутъ полноводные ручьи, разбираемые на арыки. Въ нѣсколькихъ верстахъ отъ Рекута вверхъ по ея теченію высятся высокія отвѣсныя кручи, поднимающіяся тысячъ на семь футовъ; съ ихъ вершинъ виднѣется на сѣверѣ хребетъ Мамуй и южныя части Зуль-Пеная, а на югѣ — горы Кухъ-и-Шахъ вмѣстѣ съ другими, ограничивающими съ южной стороны Хушпскую котловину; выстроены изъ мелко-зернистаго гранита съ бѣлымъ полевымъ шпатомъ. У сѣверныхъ подножій этихъ скалъ выбѣгаютъ сильные ручьи съ прекрасною холодною водою, эксплуатируемою главнымъ образомъ на орошеніе чудныхъ фруктовыхъ садовъ, лежащихъ тутъ-же и принадлежащихъ городу Хушпъ. Эти сады лежатъ подъ самыми скалами на крутомъ щебнистомъ откосѣ, разработанномъ узкими террасами въ видѣ высокаго амфитеатра; въ нихъ цвѣтущіе гранаты и *Eleagnus*, громадные бѣлые туты съ уже поспѣвающими вкусными ягодами, грецкіе орѣшники, персики, абрикосы, сливы, груши, яблоки, айва и виноградъ, кусты цвѣтущаго барбариса, цвѣтущихъ розъ, бѣлаго и желтаго шиповника. Они раздроблены на небольшіе участки, отдѣленные другъ отъ друга заборами, сложенными изъ каменныхъ глыбъ и въ каждомъ изъ нихъ есть глиняная или каменная сакля съ площадкой для отдыха. Теперь сады почти пустуютъ, но когда фрукты начнутъ поспѣвать сюда переселятся ихъ хушпскіе владѣльцы. Ручьи, ихъ орошающіе, составляютъ истоки рѣчки, бѣгущей на СЗ и впадающей въ Бирджандскій водостокъ выше г. Хушпъ; мѣстами она скрывается съ дневной поверхности и течетъ подъ почвой своего русла. Вообще говоря, горы окрестностей с. Рекутъ сравнительно богаты водою въ видѣ ручьевъ, ручейковъ и родниковъ; воды, берущія начало въ нижнихъ горныхъ областяхъ очень часто имѣютъ солоноватый или соленый вкусъ; нѣкоторыя изъ нихъ теплыя. Горы сложены изъ гранита [1]), изъ серпентина (частью типичнаго зеленаго цвѣта, частью темнаго и блестящаго какъ чугунъ, частью, вѣроятно отъ дѣйствія солнца, бѣлаго), песчаниковъ (крѣпкихъ, съ черными штрихами и палочками какого-то минерала), аспида, крѣпкихъ сланцевъ, пропитанныхъ кварцемъ, и конгломератовъ. Онѣ покрыты самою тощею растительностью и въ общемъ представляютъ горную пустыню. Древесная растительность отсутствуетъ почти совсѣмъ, если не считать изрѣдка встрѣчающейся бэна (*Pistacia khinguk*) и деревцовъ бадомъ-тальха, *Amygdalus scoparia*, Spad.). Въ лощинахъ, котловинахъ и вообще на сырыхъ мѣстахъ попадаются тамариксовые кусты, иногда образующіе

1) Большею частью мелкозернистаго съ бѣлымъ полевымъ шпатомъ.

густыя заросли. Изъ растительности травянистой обращаютъ на себя вниманіе: дикая резеда, ковыль (*Stipa lessingiana*) отдѣльными широко разбросанными кустиками и маленькими насажденіями, *Dorema glabrum*, еще не цвѣтущая, но уже развившая свои высокіе штамбы, на поверхности выдѣляющіе густой, липкій сокъ[1]), и *Dorema ammoniacum* (?). Послѣднее растеніе оригинально: оно состоитъ изъ пышнаго букета корневыхъ, крупныхъ, мелко разсѣченныхъ сѣро-зеленыхъ листьевъ, изъ середины котораго на высоту до 5 футовъ поднимается сильно узловатый штамбъ, увѣнчанный пирамидой мелкихъ цвѣтовъ и по своимъ толстымъ узламъ снабженный очередно расположенными листьями съ вздутыми, сплошными, повсюду растопыренными, большими влагалищами въ видѣ чашки, въ которой можетъ помѣститься и держаться стаканъ воды. — Въ нашихъ горахъ много видовъ саранчи, изъ которыхъ особенно замѣчателенъ *Trinchus spec.*? Такъ-же, какъ у *Truxalis nasuta* у этого насѣкомаго великолѣпно бросается въ глаза зависимость между окраской особи и цвѣтомъ почвы, на которой оно выросло. Еще по пути до Рекута, когда мнѣ приходилось встрѣчаться съ пѣшею саранчою этого вида, я замѣтилъ, что темные экземпляры преимущественно держались по серпентиновымъ осыпямъ, бурые и желтобурые — по глинисто щебнистымъ, красноватые — по осыпямъ краснаго песчаника, очень свѣтлые, почти бѣлые — по свѣтлымъ солонцевато-глинистымъ горнымъ откосамъ (какъ напримѣръ въ окрестностяхъ Кяфаръ-Кала) и т. д. Теперь, когда главная масса пѣшаго *Trinchus* окрылилась, эта зависимость нѣсколько уменьшается, но по прежнему продолжаетъ обращать на себя вниманіе и притомъ иногда даже на небольшихъ пространствахъ. Въ одной изъ узкихъ долинъ одна ея сторона была темною, состояла изъ серпентиновыхъ глыбъ и щебня и населялась самыми темными особями *Trinchus*; другая-же сторона, краснѣвшая песчаникомъ и сѣрѣвшая сланцами, обиталась главнымъ образомъ рыжими, красными и сѣрыми экземплярами. — Вечеромъ 3-го мая въ Рекутѣ выпалъ маленькій дождь.

Отъ с. Рекута до с. Фадеша (Фадескъ).

7—8. V.

Изъ Рекута мы отправились въ городъ Хушпъ (Куссъ), причемъ пошли не большою Бирджандо-Хушпской дорогой, а проселкомъ черезъ холмы, предгорія и потомъ черезъ высокую степь, спускающуюся съ Багыранъ-Куха къ дну Бирджандской долины. Эта степь сильно щебнистая, почти каменистая, иногда на цѣлыя версты усыпанная осколками какого-то бѣлаго камня, отчего она бѣлѣетъ уже издали. Она почти совсѣмъ обнажена и только кое-гдѣ покрывается кустиками каперса, полыни, *Alchagi*, резеды[2]) и т. д. Дорога

---

1) Иногда вся земля около растенія бываетъ густо закапана этимъ сокомъ.

2) Дикая резеда сравнительно съ культурной въ два, въ три раза выше, имѣетъ болѣе крѣпкіе стебли и пахнетъ гораздо слабѣе.

пересѣкаетъ нѣсколько глубокихъ водостоковъ. Въ окрестностяхъ Хушпа множество садовъ и полей, орошаемыхъ не Бирджандскою рѣчкою, которая вѣроятно уже очень давно обратилась въ простой, лѣтомъ сухой, водостокъ, а мѣстною, текущею съ южныхъ склоновъ хребта Саманъ-Шахи. Устье Бирджандской долины не представляетъ открытыхъ къ западу горизонтовъ, какъ это можно было-бы думать, а загораживается невысокими горными цѣпями, составляющими отроги Саманъ-Шахи и Багыранъ-Куха. По устнымъ свѣдѣніямъ снѣга зимою бываетъ мало, выпадаетъ онъ въ концѣ декабря и въ январѣ, причемъ держится дня по два, по три.

Переночевавъ въ одномъ изъ караванъ-сараевъ Хушпа, мы раннимъ утромъ слѣдующаго дня перебрались въ одно изъ окрестныхъ селеній, именно въ Фадешъ. Непосредственно ниже Хушпа заливное русло мѣстной рѣчки достигаетъ мѣстами до 400 шаговъ въ ширину; оно располагается въ долинѣ, то стѣсняющейся прилежащими холмистыми цѣпями, то расширяющейся и переходящей въ равнины, которыя отдѣляютъ другъ отъ друга отдѣльныя холмистыя группы. Верстахъ въ четырехъ ниже Хушпа рѣчка имѣетъ солоноватую воду, верстахъ въ десяти эта послѣдняя становится сильно солоноватою, но для питья всё еще годною, въ нѣсколькихъ верстахъ еще дальше она дѣлается горько-соленою. По низкимъ участкамъ заливнаго русла мѣстами образуются болотца, заросшія особаго вида камышемъ съ крѣпкими и колючими вершинами листьевъ. Его почва, какъ и на прилегающихъ къ нему равнинахъ, супесчано-глинистая, сильно солонцеватая, мѣстами рыхлая, золистая и поросшая густыми тамариксовыми кустами; верстахъ въ семи отъ Хушпа она обращается въ солонцы, издали блестящіе какъ снѣгъ. Равнины, лежащія въ сторонѣ отъ русла, частью плотно-глинистыя, частью каменистыя и мѣстами состоящія изъ голаго камня, на своей поверхности вывѣтрившагося въ щебень, частью золисто-солонцеватыя. Горы абсолютно безплодны и если покрываются растительностью, то самою тощею и издали совершенно незамѣтною.

Отъ Фадеша до Фейзабада.

9—12. V.

Дорога всё время направляется то къ югу, то къ юго-востоку. Перейдя черезъ Хушпскую рѣчку, она идетъ высокою каменистою степью, постепенно возвышающеюся и вскорѣ замыкающеюся невысокими и пустынными холмистыми цѣпями; степь почти совсѣмъ обнажена и ея растительность составляется лишь тамъ и сямъ разбросанными кустиками полыни и — рѣзкій контрастъ съ господствующими буроватыми тонами почвы — пышными, ярко-зелеными кустами (до двухъ футовъ въ высоту) съ мелко разсѣченными листьями и мелкими цвѣтами [1]). За этими цѣпями дорога понижается и вступаетъ на такырную солон-

1) Эти кусты составляютъ излюбленный притонъ изящныхъ и красивыхъ *Empusa spec.*?, обращики которыхъ взяты въ коллекцію.

цеватую площадь, мѣстами золистую, въ которой нога вязнетъ выше щиколодки; она или совсѣмъ обнажена, или густо поросла какимъ-то мелкорослымъ сѣровато-зеленымъ злакомъ, или покрыта высокою, сочною солянкою и зарослями колючаго камыша. Солянки растутъ по мелко-бугристымъ мѣстамъ, гдѣ особенно много соли. Соль выпаривается сквозь пыльно-золистую почву этихъ мѣстъ, запекается на ихъ поверхности хрустящею подъ ногами корою и живѣйшимъ образомъ напоминаетъ подмерзшій сверху снѣгъ. Пройдя этою площадью около версты, мы переходимъ черезъ соленую рѣчку, нѣсколькими струями текущую къ западу въ глубокомъ глинистомъ руслѣ, которое имѣетъ крутые берега до двухъ саженей въ высоту, и во всю свою ширину (отъ 50 и до 80 шаговъ) густо заросло высокимъ, пышнымъ тамариксомъ. Она выбѣгаетъ изъ Хушпской котловины (между горами Багыранъ-Кухъ и Кухъ-и-Шахъ), собираетъ ея воды и несетъ ихъ въ Хушпскую рѣчку; зимою и весною вода ея очевидно должна быть прѣсною. Сейчасъ-же за рѣчкою мы находимъ абъ-амбаръ (два другихъ по дорогѣ сюда изъ Фадеша) и болотце, которое питается нѣсколькими горько-солеными родниками и густо заросло высокимъ колючимъ камышемъ. Затѣмъ дорога идетъ степью, сначала каменистою, потомъ супесчано-хрящеватою, довольно густо поросшею полынью, а по водостокамъ — кустами *Atrophaxis spinosa*, изрѣдко тамариксомъ. По пути переходимъ соленоводный ручей, текущій въ западномъ направленіи по руслу, имѣющему 5 — 10 шаговъ въ ширину. За нимъ степь повышается, становится холмистою и приводитъ насъ къ большому селенію Хамуръ, лежащему на перевалѣ черезъ одинъ изъ западныхъ отроговъ Кухъ-и-Шаха. Вышеупомянутые соленые рѣчка и ручей были единственными водами, которыя встрѣтились намъ отъ Хушпской рѣки до Хамура; тѣ-же, которыя нанесены на картѣ, должны быть сочтены за простые водостоки, наполняющіеся водою зимою и во время сильныхъ дождей. Изъ Хамура на западъ открывается широкая долина, мѣстами ровная, мѣстами взборожденная каменистыми буграми и холмистыми цѣпями. Съ сѣверной стороны она загорожена низкими отрогами Багыранъ-Куха; съ этой-же стороны виднѣются вдали обширные солонцы, вѣроятно образованные тѣми двумя рѣчками, которыя попались намъ на пути. Южная ея граница составляется отрогами Кухъ-и-Шаха, которые идутъ прямо на западъ и соединяются съ горами Кухъ-и-Гермабъ; этими-же послѣдними загороженъ горизонтъ ея устья. На общемъ желтобуромъ фонѣ южныхъ горъ въ нѣсколькихъ верстахъ отъ Хамура рѣзкимъ темно-зеленымъ пятномъ выдѣляются нивы и сады селенія Бармэ. Рѣчки, обозначенной на картѣ между Хамуромъ и Бармэ, не имѣется: здѣсь есть нѣсколько теперь сухихъ водостоковъ, изъ которыхъ одинъ разработалъ глубокое русло съ мѣстами отвѣсными берегами. Почва долины каменистая и каменисто-супесчаная, покрытая довольно густо кустиками полыни. Повсюду по берегамъ и по дну руселъ водостоковъ заросли *Atrophaxis spinosa* и еще какихъ-то кустарниковъ, въ которыхъ на каждомъ шагу я вспугивалъ зайцевъ. — Хамуръ орошается нѣсколькими родниками и кяризами. Около него три группы небольшихъ садовъ.

Дорога изъ Хамура въ с. Сарръ-Чахъ идетъ къ югу, слегка уклоняясь въ восточную сторону, степною полынною степью и пересѣкаетъ многочисленные сухіе водостоки. Степь

постепенно поднимается и съ обѣихъ сторонъ всё болѣе и болѣе стѣсняется невысокими пустынными холмистыми цѣпями и горами. Путь нашъ дѣлаетъ по ней перевалъ и спускается въ узкую меридіональную долину, по дну которой тянется водостокъ и которая мѣстами густо поросла высокими тамариксовыми кустами; по мѣрѣ нашего движенія она съуживается въ короткое ущелье, во всю ширину своего дна занимается водостокомъ [1]) и выводитъ въ обширную котловину, въ которой располагается цѣлый рядъ селеній съ Сарръ-Чахомъ во главѣ. Сарръ-Чахъ довольно большое селеніе, пользующееся кяризными водами, большая часть которыхъ солоновата на вкусъ. Котловина, въ которой располагаются это и другія селенія замѣтно понижается къ западу; съ сѣвера она ограничена отрогами горъ Кухъ-и-Шахъ, а со всѣхъ остальныхъ сторонъ ближайшимъ образомъ окружается невысокими горами и цѣпями холмовъ, изъ за которыхъ къ востоку рѣзко вырисовываются очень высокія, отдаленныя горныя вершины. Дно ея окружено возвышенною супесчанною степью, поросшее полынью съ подсѣдомъ изъ какого-то, уже давно высохшаго, низенькаго и мягкаго злака. Съ сѣверной стороны она изборождена многочисленными водостоками, спускающимися съ Кухъ-и-Шаха и видныхъ уже издали, благодаря сопровождающей ихъ густой кустарной растительности, состоящей главнымъ образомъ изъ *Atrophaxis spinosa.* Собственно-же дно занимается мягкими почвами, въ значительной степени воздѣланными (ячмень и пшеница почти совсѣмъ поспѣли). Мѣстами на немъ развиваются бугристые, сильно цементированные глиною пески съ пышными кустами тамарикса на вершинахъ; мѣстами разстилаются ровные пески, изобильно поросшіе кустиками *Lagonichium stephanianum* съ ихъ черными стрючками, напоминающими лисьи экскременты; мѣстами оно занимается рыхлыми солонцеватыми глинами и золистыми солонцами, покрытыми солянками.

Изъ Сарръ-Чаха мы прошли въ маленькое селеніе Фейзабадъ, до котораго только одинъ фарсагъ. Понижаясь къ западу, Сарръ-Чахская котловина въ то же самое время понижается и къ югу, образуя здѣсь супесчанныя почвы, снаружи покрытыя сыпучимъ пескомъ. Онѣ поросли невысокими кустами различныхъ растеній, которые придаютъ этой мѣстности оригинальный видъ. Какъ и у большинства растеній пустыни ихъ корни очень велики и въ вертикальномъ направленіи идутъ очень глубоко въ землю. Сильные вѣтры, дувшіе послѣдніе дни, снесли наружные сыпучіе пески и на нѣсколько дюймовъ, иногда на цѣлый футъ, обнажили эти корни, благодаря чему окрестная степь словно поросла миніатюрными деревцами съ прямыми толстыми стволами и густыми кронами вѣтвей на вершинахъ. Къ востоку отъ Фейзабада я видѣлъ нѣсколько горько-соленыхъ рѣчекъ, которыя текутъ къ юго-западу въ направленіи пустыни Лутъ; берега ихъ руселъ заросли цѣлыми чащами густаго, но не высокаго тамарикса. За этими рѣчками залегаютъ обширныя площади рыхлой, золисто-солонцеватой почвы, мѣстами вспученной буграми и точно вскипѣвшей.

1) Онъ идетъ къ самому Сарръ-Чаху.

Отъ Фейзабада до Мейгуна.

13—16. V.

Дорога изъ Фейзабада въ Басиранъ все время направляется къ юго-востоку. Въ полуфарсагѣ отъ Фейзабада проходимъ мимо Абазъ-абада — крошечнаго селенія изъ пяти домовъ, пользующагося маленькимъ кяризомъ съ солоноватою водою; на томъ-же кяризѣ къ югу виднѣется еще деревня, побольше (? Салыма-Хафъ). Пройдя нѣсколько верстъ песками, покрытыми тощею рѣдкою растительностью, перейдя черезъ рядъ широкихъ водостоковъ, густо поросшихъ высокимъ тамариксомъ, мы выходимъ на слегка возвышенную каменисто-супесчанную степь, по которой тамъ и здѣсь разбросаны маленькіе саксауловыя деревца. Затѣмъ пересѣкаемъ новый рядъ водостоковъ, заросшихъ такими-же густыми тамариксами и мѣстами сливающимися въ одинъ, въ нѣсколько сотъ шаговъ шириною. Дорога направляется вверхъ по одному изъ водостоковъ, гдѣ приблизительно на двѣнадцатой верстѣ отъ Фейзабада мы находимъ колодцы съ хорошею водою и иліатское кочевье. Здѣсь на степи къ саксаулу прибавляются кусты тамарикса и *Zygophyllum euripterum*. Дѣлаемъ невысокій перевалъ черезъ каменистую цѣпь (на картѣ этотъ перевалъ обозначенъ за Сардехъ, но мѣстные жители такого названія не знаютъ), и идемъ долиною, извивающеюся среди холмистыхъ безплодныхъ цѣпей и по своему ложу заросшей сейчасъ упомянутыми растеніями. Затѣмъ поднимаемся на высокую обширную равнину съ суглинистой и супесчанной почвой, на поверхности усѣянной гравіемъ. Она густо заросла саксауломъ, высота котораго лишь въ рѣдкихъ случаяхъ превышаетъ человѣческій ростъ; съ юга, востока и запада обставлена относительно невысокими обнаженными цѣпями холмовъ, особенно высокими на югѣ; ея сѣверный горизонтъ открытъ и изъ за его урѣза не видно холмовъ, ограничивающихъ съ южной стороны Сарръ-Чахскую котловину. Здѣсь мы находимъ колодцы (отъ Фейзабада въ четырехъ фарсагахъ) съ слегка солоноватою водою и иліатское кочевье. Дорога направляется среди холмовъ узкими долинами и щелями, мѣстами открывающимися на равнины описаннаго типа. Склоны холмовъ мѣстами довольно густо покрыты разными невысокими кустарниками, среди которыхъ я часто видѣлъ какихъ-то великолѣпныхъ крупныхъ ящерицъ (въ родѣ *Mabuia*), блестящаго бронзоваго цвѣта съ ярко-краснымъ хвостомъ, но за крайнею усталостью не могъ поймать ни одной. Пройдя холмы, мы спускаемся на широкую каменистую равнину, на противоположномъ концѣ которой подъ горами виднѣются три селенія, изъ которыхъ одно и есть Басиранъ. Это довольно большое селеніе, орошаемое нѣсколькими кяризами, но съ жалкими садами. Водостоки его окрестностей собираются въ соленую рѣчку, на берегахъ мѣстами заросшую высокимъ колючимъ камышемъ и цѣлыми лѣсами очень высокаго тамарикса. Она течетъ плёсами и выбѣгаетъ въ ЗСЗ направленіи на большую равнину, по которой разсыпаны дикія, на первый взглядъ совершенно безжизненныя, мрачныя холмистыя цѣпи.

Держа свой путь къ селенію Румэ, мы пошли сначала Басиранскою степью, открывающею къ С и СЗ обширные горизонты, покрытою полынью и вдоль водостоковъ поросшею обычными кустами *Atrophaxis spinosa*. Затѣмъ узкою долиною среди холмистыхъ цѣпей дѣлаемъ перевалъ и спускаемся въ новую долину, по дну которой въ кустахъ тамарикса я замѣчаю плёсы соленой рѣчки. Здѣсь небольшое селеніе Пейрудъ, находящееся отъ Басирана въ разстояніи одного фарсага. Эта долина вскорѣ расширяется, занимается площадями рыхлой золисто-солонцеватой почвы и въ даль сѣверной стороны открываетъ видъ на вершины очень высокихъ горъ, нижнія и среднія области которыхъ загорожены болѣе низкими горными и холмистыми цѣпями. Поперегъ нашего пути поднимается съ юга на сѣверъ гряда, черезъ которую мы переваливаемъ легкимъ подъемомъ и выходимъ на вдоль и поперегъ широкую равнину. Склоны холмовъ этой гряды поросли *Zygophyllum euripterum* и кромѣ того густыми темно-зелеными крупными кустами съ плодами какъ у *Amygdalus nana*, но только гораздо болѣе крупными. По выходѣ на равнину съ южной стороны замѣчается невысокая горная цѣпь, за нею — другая, болѣе высокая; передъ первою и между тою и другою бѣлѣютъ солонцы; къ нимъ съ сѣверной стороны спускается широкій плоскій водостокъ, который мы переходимъ. По дорогѣ абъ-амбаръ [1]) съ хорошею водою; отъ него дорога развѣтвляется: одна вѣтвь направляется прямо къ Румэ, другая-же проходитъ между этимъ послѣднимъ и селеніемъ Теихъ-Ноу на Мейгунъ. Во многихъ верстахъ къ сѣверу отъ дороги виднѣются горы Дубушкъ, ограничивающія съ этой стороны нашу равнину. Степь окрестностей Румэ щебнисто-супесчанная, поросшая полынью и на поверхности усѣянная крупнымъ и мелкимъ гравіемъ. Румэ — это небольшое селеніе, орошаемое солоновато-водными кяризами; для питья служитъ вода, сохраняемая въ нѣсколькихъ абъ-амбарахъ; садовъ не имѣется; хлѣба поспѣли и ихъ торопятся убирать.

Дорога изъ Румэ въ Мейгунъ проходитъ по той-же полынной степи, пересѣкая много сухихъ водостоковъ [2]) съ ихъ обычною кустарною растительностью; эта послѣдняя развивается во многихъ мѣстахъ и въ промежуткахъ между ними. Мейгунъ большое селеніе съ нѣсколькими садами. Пользуется исключительно кяризными водами и никакихъ открытыхъ родниковъ тутъ нѣтъ. Къ югу отъ него за близъ лежащими каменистыми холмами [3]) разстилается съ запада на востокъ пустынная равнина, мѣстами совершенно оголенная; ея южный горизонтъ загороженъ высокимъ горнымъ хребтомъ. Экскурсія по окрестностямъ дала очень мала. Стояла палящая жара, а кругомъ все безмолвно, пустынно, голо и раскалено.

1) Отъ Пейруда въ полуторахъ фарсагахъ.

2) Передъ Мейгуномъ многіе изъ нихъ соединяются въ одинъ, направляющійся къ югу.

3) Съ высоты этихъ холмовъ на югъ между горами Шахку и тѣми, которыя лежатъ къ востоку отъ Мейгуна, видѣнъ очень далеко открытый горизонтъ. Повидимому здѣсь находится волнистая равнина, выходящая въ пустыню Лутъ.

Отъ с. Мейгуна до г. Нэ (Нихъ); — городъ Нэ.

17—19. V; — 20. V.

Изъ Мейгуна пошли безплодною каменистою степью, черезъ нѣсколько верстъ поднимающеюся въ холмы предгорій Мейгуно-Нэхскихъ горъ. Пересѣкаемъ нѣсколько водостоковъ и по дну одного изъ нихъ, среди постепенно возвышающихся сланцевыхъ холмовъ, поднимаемся всё выше и выше. Дно его мѣстами солонцевато, мѣстами-же густо поросло кустами и деревьями тамарикса; кусты *Atrophaxis spiosa* образуютъ здѣсь пышныя, высокія и густыя заросли. Близъ вершины этого водостока находимъ родничекъ съ солоновато-горьковатою водою, для питья однако пригодною. Дѣлаемъ перевалъ среди безплодныхъ, почти совсѣмъ обнаженныхъ горъ. Съ высоты его, не меньшей 6000 футовъ, передъ нашими глазами обнаруживается обширная котловина, частью степеподобная съ порядочною кормовою травою, частью взборожденная холмистыми скалистыми цѣпями. Окрестныя горы изобильно поросли высокими, массивными деревьями бэна (*Pistacia khinguk*), цѣлыми зарослями *Ephedra pachyclada* (темно-зеленый кустарникъ съ жесткими, густо и вертикально стоящими вѣточками, усаженными мелкими, желтыми цвѣтами), нѣсколькими видами полыни и разными травами. Спускаемся въ котловину [1]), встрѣчаемъ водостокъ, направляющійся къ СЗ на равнины Румэ, и идемъ вверхъ по его скату, мало по малу достигая новаго перевала, высота котораго не меньше 7000 футовъ. Отсюда дорога круто спускается въ водостокъ, идущій въ южную сторону на равнину между Шахъ-кухъ и Нехскими горами; онъ занимаетъ всю ширину дна живописнаго ущелья, по своему ложу и по каменистымъ кручамъ стѣнъ поросшаго бэной. Пройдя нѣсколько верстъ вверхъ по этому ущелью, мы достигаемъ его вершины, гдѣ находимъ родникъ съ солоноватою водою, дѣлаемъ невысокій перевалъ и на противоположномъ склонѣ останавливаемся въ тѣни группы бэны на отдыхъ и на ночлегъ. Бэна (*Pistacia khinguk*) смолистое, великолѣпно горящее дерево съ твердой древесиной. Высота его достигаетъ до $2^1/_2$, очень рѣдко до 3 саженей. Молодое дерево стройно, съ возрастомъ-же оно становится массивнымъ, развиваетъ очень густую, порою непроницаемую крону вѣтвей и листьевъ и сильно утолщается въ своемъ стволѣ, который при основаніи можетъ достигать до полуторыхъ обхватовъ руками. Очень старыя деревья утолшаются особенно сильно и притомъ, какъ я наблюдалъ въ сейчасъ описанной мѣстности, весьма часто пріобрѣтаютъ странныя уродливости стволовъ, которые въ нѣкоторыхъ изъ такихъ случаевъ бываютъ поразительно толсты. Одни изъ нихъ имѣютъ форму широкихъ конусовъ, изъ вершинъ которыхъ развивается кропа вѣтвей; иногда древесный стволъ представляетъ два или нѣсколько конусовъ, своими основаніями сидящихъ на короткомъ, вздутомъ въ разныхъ мѣстахъ желвакѣ, который достигаетъ до $3^1/_2$ обхватовъ. Другіе, расширившись внизу и сразу съуживаясь вверхъ, имѣютъ видъ громадныхъ луковицъ. Интересны

---

1) Здѣсь влѣво отъ дороги родничекъ съ солоноватою водою.

стволы въ видѣ нѣсколькихъ (до шести) подобныхъ луковицъ, представляющихъ внизу общую древесную массу [1]). Не менѣе оригинальны такіе, которые на первый взглядъ кажутся группой нѣсколькихъ небольшихъ деревьевъ и которые на самомъ дѣлѣ суть только толстыя, вертикально стоящія вѣтви, выходящія изъ очень широкаго и надъ землею едва возвышающагося основнаго ствола. За всѣмъ тѣмъ формы этихъ уродливыхъ стволовъ разнообразны до чрезвычайности. Растетъ бэна въ каменистыхъ горахъ, рѣдко образуя свѣтлыя рощи и большею частью располагаясь не ближе десяти шаговъ дерево отъ дерева. — Урочище, среди котораго мы остановились, извѣстно подъ названіемъ Ку-Бувакъ. Здѣсь много дикихъ барановъ и козловъ, но послѣ длиннаго перехода, который былъ по обыкновенію сдѣланъ мною пѣшкомъ, мнѣ было не до охоты: усталъ невѣроятно, ноги и плечи представляли одну сплошную боль, богатая добыча, собранная по дорогѣ, оставалась еще не препарированною. . . .

Идя къ селенію Чахаръ-Фарсагъ, утромъ слѣдующаго дня мы спустились въ ущелье, понижающееся въ южную сторону по направленію къ пустынѣ Лутъ, и пошли вверхъ по его склону. Во всю свою ширину занятое водоскатомъ, оно очень живописно и богато растительностью: дно его покрывается цѣлыми чащами *Atrophaxis spinosa*, разными другими кустами, деревьями бэна; та же бэна большими и малыми группами лѣпится по карнизамъ стѣнъ и разсыпается на ихъ вершинахъ. Прошла вчерашняя усталость, чувствуешь невыразимо пріятное состояніе духа и бодро шагаешь впередъ. Близъ своей вершины ущелье развѣтвляется и мы поднимаемся по одной изъ его вѣтвей, которая выводитъ насъ на высокую, холмистую степеподобную мѣстность, поросшую довольно густою и высокою кормовою травою; она постепенно поднимается и приводитъ насъ къ пологому перевалу, имѣющему около 7000 футовъ высоты и называемому Сяръ-дере. Спустившись съ перевала, мы попадаемъ на просторную высокую долину, на которой много травы, разныхъ кустарниковъ (особенно *Ephedra pachyclada*) и деревьевъ бэна, и которая, черезъ нѣсколько верстъ стѣсняясь высокими, скалистыми горными цѣпями, идущими въ ЮЮВ направленіи, переходитъ въ красивое ущелье. Его стѣны мѣстами на нѣсколько сотъ футовъ совершенно отвѣсны; на ихъ террасахъ то тамъ, то здѣсь виднѣются свѣтлыя рощи бэна, массивныхъ и тѣнистыхъ, и заросли бадомъ-тальха (*Amygdalus scoparia*, Spad.) [2]); тотъ-же бадомъ-тальхъ одѣваетъ мѣстами и его дно. Черезъ нѣсколько верстъ мы покидаемъ это ущелье [3]) (повидимому оно направляется болѣе или менѣе параллельно Чахаръ-фарсагской долинѣ) и дѣлаемъ невысокій перевалъ, черезъ понизившуюся здѣсь горную цѣпь, которая состав-

1) Такъ-же до $3^{1}/_{2}$ обхватовъ при основаніи.

2) Растетъ кустарникомъ или деревцами, достигающими до сажени въ высоту, рѣдко выше. Кромѣ самыхъ толстыхъ его вѣтвей (въ ширину до двухъ вершковъ) всѣ остальныя зеленыя, прямыя какъ стрѣлки и густо усажены маленькими ланцетовидными листочками, въ миніатюрѣ похожими на листья ивы; пока еще зеленые его плоды напоминаютъ абрикосовые.

3) Верстахъ въ двухъ недоходя до Самофа, съ правой стороны ущелья есть родникъ съ чудною холодною водою; къ нему ведетъ очень крутой, но не высокій подъемъ.

ляетъ его лѣвую сторону. Съ высоты перевала внизу видимъ густые, тѣнистые сады и черныя палатки иліатовъ. Это — мѣстечко Самофа, на нашей картѣ неправильно названное Самурганомъ. Отсюда до урочища Ку-Бувакъ два фарсага, а до селенія Чахаръ-Фарсагъ — одинъ. Отъ Самофа въ юго-восточномъ направленіи къ г. Нэ простирается широкая долина, которую въ своей работѣ я называю Чахаръ-фарсагской. Съ восточной стороны она ограничивается очень высокимъ горнымъ хребтомъ, передъ которымъ параллельно ему тянется другой, болѣе низкій; къ югу она спускается въ Нэхскую котловину; какъ далеко идетъ на сѣверъ — не знаю, но съ этой стороны вдаль отъ Самофа она открываетъ далекій, правда высокій горизонтъ; съ запада сопровождается сравнительно невысокими горными цѣпями. Версты на три отъ Самофа эта долина во всю свою ширину покрыта камнемъ и крупнымъ щебнемъ и густо заросла бадомъ-тальхомъ, одѣвающимъ также склоны прилежащихъ горъ. На половинѣ пути до Чахаръ-Фарсага родникъ, развалины крошечнаго селенія и пашня, на которой кончаютъ уборку хлѣба. Приблизительно отсюда-же почва становится глинисто-щебнистою. Передъ Чахаръ-Фарсагомъ въ его долину открывается ущелье, по которому мы шли до послѣдняго перевала, и оканчивается ближайшая горная гряда, сопровождавшая ее съ востока. — Чахаръ-Фарсагъ большое селеніе, пользующееся водами нѣсколькихъ кяризовъ; сады жалки и даже не заслуживаютъ этого названія. Снѣгъ бываетъ здѣсь каждый годъ, выпадаетъ въ теченіе двухъ мѣсяцевъ, но подолгу не держится. Въ горахъ за зиму онъ скопляется въ большомъ количествѣ и будто-бы не стаиваетъ до начала февраля.

Путь въ г. Нэ идетъ сначала глинисто-щебнистою почвою, поросшею ароматической полынью, которой особенно много въ горахъ; нагнешься бывало къ тому или другому кустику, чтобы посмотрѣть нѣтъ ли въ немъ птичьяго гнѣзда, а въ лицо такъ и пахнетъ пріятнымъ, пряннымъ запахомъ. По мѣрѣ пониженія долины она становится супесчанною и наконецъ обращается въ чистую песчанную, мѣстами покрытую широкими зарослями *Atrophaxis spinosa*. По склону восточнаго высокаго хребта видно много деревень — всё маленькихъ. Съ обѣихъ сторонъ ко дну долины сбѣгаютъ частые водостоки и мѣстами соединяются здѣсь другъ съ другомъ. Прилежащія къ долинѣ горы между тѣмъ понижаются, дно-же долины повышается и образуетъ перевалъ, идущій на нѣсколько верстъ и имѣющій видъ каменистой пустынной степи, покрытой полуживыми кустиками полыни; то тамъ, то здѣсь виднѣются одиночно-стоящія деревья бэна. Передъ переваломъ всѣ водостоки соединяются въ одинъ, прорѣзающій его по направленію къ г. Нэ; тутъ-же дно долины особенно песчанно. Дорога, слѣдовавшая вдоль водостока, уклоняется влѣво и среди далеко разошедшихся горъ выводитъ насъ въ Нехскую котловину, которая понижается къ югу и мѣняетъ свою твердую щебнистую почву на глинистую, суглинистую и супесчанную; эти послѣднія воздѣланы. По пути съ перевальной степи къ г. Нэ два абъ-амбара съ хорошею водою. Около Нэ нѣтъ никакой рѣчки, какъ обозначено на картѣ. Онъ и его окрестности пользуются водами нѣсколькихъ абъ-амбаровъ и кяризовъ. Сады довольно многочисленны. Уборка хлѣбовъ кончается.

Отъ г. Нэ до с. Бендуна.

21—23. V.

Дорога изъ Нэ въ с. Хуникъ идетъ сначала обширными пашнями, потомъ невоздѣланными суглинистыми, супесчанными и глинисто-щебнистыми участками почвы; нѣкоторые изъ этихъ участковъ сильно солонцеваты, мѣстами золисто-солонцеваты. Хуникъ маленькое селеніе, пользующееся каризными водами. Лежитъ въ устьѣ небольшой долины между горами Гермъ и какими-то другими, вѣроятно составляющими ихъ отрогъ.

Изъ с. Хуникъ мы выступили въ путь въ два часа ночи [1]). Общее направленіе дороги до с. Али-абадъ восточное. Упомянутая выше Хуникская долина близъ своей вершины развиваетъ высокіе глинисто-супесчанные бугры, поросшіе какими-то кустами и выходящіе изъ каменистой почвы. Здѣсь-же дѣлаемъ перевалъ съ крутыми подъемомъ и спускомъ среди камней и скалъ, довольно живописныхъ при освѣщеніи высокою луною. За спускомъ идемъ равниною, съ лѣвой руки сопровождаемою безплодными невысокими горными цѣпями; правая ея сторона болѣе открыта и среди возвышенностей выходитъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ на низины нынѣ сухого рѣчного русла Чахъ-Гуръ-Абъ, ограниченныя съ юга горами Кухъ-Истиндъ. Впереди на востокѣ и ВЮВ вдали, какъ видно при слабомъ свѣтѣ загорающейся зари, чернѣютъ сравнительно высокія горныя массы. Почва равнины каменистая, скудно-покрытая полузасохшими, иногда уже совсѣмъ засохшими кустиками полыни, такъ что общій ея фонъ буроватый, словно глубокою осенью въ полынныхъ степяхъ Оренбургскаго края; лишь по многочисленнымъ здѣсь водостокамъ, сбѣгающимъ къ руслу Чахъ-Гуръ-Абъ, замѣчается кустарная растительность (*Atraphaxis spinosa* и *Ephedra pachyclada*). Въ нѣсколькихъ верстахъ не доѣзжая Али-абада, равнина охватывается широкимъ полукругомъ плоскихъ холмовъ, ея почва становится супесчанною, показываются приземистые кустики и деревца саксаула, яркими зелеными пятнами выдѣляющіеся на буроватомъ фонѣ этой унылой безжизненной мѣстности; на глинистыхъ бугоркахъ, тамъ и здѣсь пробивающихся изъ земли, появляются кустики низенькой сочной солянки (*Salsola*). Переходимъ холмы и спускаемся на новую равнину, имѣющую видъ обширной котловины среди сравнительно высокой степи и пустынныхъ холмистыхъ цѣпей; непосредственно за спускомъ переходимъ поперегъ сухого, очень широкаго водостока, поросшаго чащами густого и высокаго тамарикса. На днѣ котловины стоитъ небольшое селеніе Али-абадъ [2]), обнесенное глиняною стѣною; около растетъ нѣсколько финиковыхъ пальмъ. Почва ея суглинистая, мѣстами супесчанная и солонцеватая; растительность составляется тамариксами на водоскатахъ, солянками на глинисто-солонцеватыхъ буграхъ, затѣмъ кустами высокой колючки съ

1) Всѣ переходы изъ Нэ въ Сеистанъ и обратно по маловодности страны и вслѣдствіе сильной жары пришлось сдѣлать главнымъ образомъ по ночамъ.

2) Снабжается каризною сильно солоноватою водою.

густыми плакучими вѣтвями и саксауломъ, котораго здѣсь много и который въ высоту достигаетъ до полуторыхъ саженей.

Въ 9 часовъ вечера вышли изъ Али-абада и въ 7 часовъ утра слѣдующаго дня прибыли въ с. Бендунъ, употребивъ непроизводительно около часу на розыски настоящей дороги. Путь все время шелъ довольно высокими горами, детали которыхъ за темнотою ночи остались незамѣченными; шли узкими горными долинами, мѣстами густо заросшими какими-то кустами; дѣлали невысокіе перевалы. Окончивъ четвертый фарсагъ, мы вышли къ рѣчкѣ съ солоноватою водою, для питья мало пригодною; ее намъ назвали Балэ-Кумюромъ. Она течетъ въ ущельѣ среди горъ и ея долина густо заростаетъ очень высокимъ тамариксомъ. Востокъ блѣднѣетъ, быстро тускнѣютъ звѣзды, рѣдѣютъ тамариксовыя чащи, исчезаетъ вода въ рѣчкѣ и мы идемъ уже сухимъ ея русломъ, обрамленнымъ довольно высокими, безжизненными, сильно разрушившимися горными цѣпями. Черезъ немного времени ущелье открывается въ просторную долину, спускающуюся съ сѣвера на югъ; въ сѣверной своей части двумя короткими, но широкими проходами она сообщается съ обширною, какъ кажется издали, равниною, за которою виднѣется высокая горная цѣпь; въ той-же части она изобильно покрывается сыпучимъ, мелкимъ пескомъ, наметаемымъ вѣтромъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ и на горные склоны [1]). Пройдя на югъ нѣсколько верстъ, эта долина сворачиваетъ къ востоку, съуживается и открывается въ равнинную пустыню, простирающуюся отсюда къ Сеистанской котловинѣ. У ея устья располагается селеніе Бендунъ съ его великолѣпною, дикою, какъ единогласно утверждали мѣстные жители, пальмовою рощею, состоящею изъ нѣсколькихъ тысячъ старыхъ и молодыхъ деревьевъ.

Рѣчка Бендунской долины имѣетъ солоноватую воду и течетъ нѣсколькими струями по глубокому, заросшему тамариксовыми кустами ложу въ крутыхъ, мѣстами совершенно отвѣсныхъ берегахъ. Окрестныя горы дики и покрыты самою тощею травянистою и кустарною растительностью; онѣ мало доступны, скалисты и съ перваго взгляда производятъ впечатлѣніе совершенно обнаженныхъ. Нѣкоторыя изъ нихъ имѣютъ плоскія вершины и при очень крутыхъ склонахъ представляютъ оригинальный видъ. Бендунъ небольшое селеніе, главное богатство котораго составляютъ многочисленныя отары козъ и овецъ. Пользутся водами мѣстной рѣчки для орошенія своихъ скудныхъ, съ недѣлю тому назадъ уже убранныхъ, пашень и хорошимъ родникомъ, что сейчасъ-же у подножія ближайшихъ горъ, для собственнаго употребленія.

Отъ Бендуна до урочище Лябэ-абъ.

24—25. V.

Выйдя изъ Бендуна около трехъ часовъ пополудни, мы прошли 2—$2\frac{1}{2}$ фарсага и остановились въ сухомъ руслѣ Бендунской рѣчки у выкопаннаго здѣсь родничка съ мутною,

1) При выходѣ ущелья въ долину песокъ толстымъ слоемъ наметенъ на крутой склонъ (градусовъ въ 50) не меньше чѣмъ на высоту 300 футовъ.

но вкусною водою. Оставивъ селеніе и проѣхавъ мимо громаднаго тамариксоваго дерева (стволъ чуть не въ обхватъ толщиною), мы выходимъ на равнину, представляющую самую дикую пустыню. Почва ея составляется сначала голымъ камнемъ безъ признаковъ какой-бы то ни было растительности, затѣмъ она переходитъ въ глину, перемѣшанную съ крупнымъ гравіемъ и на поверхности усыпанную щебнемъ. По водостокамъ кое-гдѣ виднѣются полузасохшіе кусты *Zygophyllum euripterum*, *Ephedra pachyclada* и еще какихъ-то чахлыхъ полуживыхъ колючекъ. По пути три раза переѣзжаемъ Бендунскую рѣчку, русло которой теперь совершенно сухое. Горы, стѣснявшія выходъ на равнину, сразу расходятся; тѣ, которыя ограничивали Бендунскую долину съ южной стороны, идутъ пологой дугою далеко къ юго-востоку и быть можетъ соединяются съ Кухъ-и-Паленганомъ [1]); тѣ-же, которыя примыкали къ ней съ сѣвера (Сія-Кухъ) скоро оканчиваются въ своей передней цѣпи и открываютъ видъ на нѣсколько другихъ, постепенно удлиняющихся и наконецъ доходящихъ до Хамуна. Сухое русло въ мѣстѣ нашей остановки сильно расширилось и образовало родъ плоской котловины, обставленной круто къ ней спускающеюся возвышенною пустынею. Отсюда въ юго-восточномъ направленіи отлично видна плоская вершина горы Кухъ-и-Ховаджа [2]), одиночно поднимающейся съ середины заливнаго ложа Хамуна. Весь день, какъ и наканунѣ, дуетъ горячій сѣверный вѣтеръ, который свирѣпствуетъ здѣсь съ небольшими перерывами цѣлыхъ четыре самыхъ жаркихъ мѣсяца года, особенно въ Сеистанѣ, и называется «бадъ-и-садъ-бистъ-и-рузъ» (вѣтеръ 120-ти дней).

Послѣ кратковременнаго отдыха въ 10 часовъ вечера того-же дня мы отправились въ дальнѣйшій путь. Дорога идетъ волнистою, обнаженною пустынею и рѣжетъ сухіе русла нѣсколькихъ водоскатовъ. Почва становится болѣе мягкою: глинистою съ примѣсью крупнаго песка и мелкаго щебня. Проѣхавъ три фарсага, при блѣдномъ свѣтѣ луны и едва засвѣтлѣвшемъ востокѣ вдали передъ собою на горизонтѣ видимъ мерцающую, свѣтлую полосу: — это вóды затопленнаго ложа Хамуна. Быстро свѣтаетъ. Еще три фарсага и мы прибываемъ въ урочище Лябэ-абъ, которое есть ничто иное какъ западный край наводняемой Сеистанской котловины. Пустыня, пройденная нами отъ Бендуна, подойдя къ этой послѣдней, спускается къ ней большею частью крутыми, иногда совсѣмъ отвѣсными ярами, которые были когда-то берегами Хамуна; особенной крутизною и высотою они отличаются къ сѣверу отъ нашей дороги, по направленію къ западному большому озеру страны Хокатъ. Уже начиная съ нѣсколькихъ верстъ, не доѣзжая котловины, рельефъ мѣстности измѣняется частью нынѣ дѣйствующими вóдами, именно горными, прибѣжавшими сюда по водостокамъ, и дождевыми, выпадающими прямо на ея поверхность и стекающими сюда-же, частью тѣми, которыя существовали въ то время, когда уровень воды въ Хамунѣ былъ выше. Первыя размывали ее съ СЗ на ЮВ, вторыя — съ востока на западъ, результатомъ чего явилась сильная пересѣченность страны, получающей отчасти холмистый видъ, и из-

---

1) Горы, выходящія къ западной окраинѣ средней части заливнаго ложа Хамуна.

2) Эта гора имѣетъ видъ маленькаго плоскогорія съ кругловатыми очертаніями и крутыми склонами.

вилистая конфигурація ея окраины. Растительность здѣсь бѣдная, репрезентирующаяся тамариксами по водоскатамъ, водомоинамъ и низинамъ у края воды, а по возвышенностямъ — чахлыми кустиками полыни и полузасохшими кустами *Zygophyllum euripterum*.

Отъ у. Лябэ-абъ до Нейзаръ-Сеистана.

25. V.— 4. VI.

Передъ нашими глазами на востокѣ разстилается цѣлое море прѣсной воды — это наводненное ложе Хамуна, сливающееся съ плоскими западными окраинами равнинъ Сеистана. Западныя части этого ложа болѣе возвышены сравнительно съ восточными, воды здѣсь меньше и держится она не такъ долго. Тамъ и здѣсь среди сплошной водной поверхности плоскими островами выдѣляются участки незатопленной почвы съ разгуливающимъ на нихъ скотомъ (зебу), съ черными и бурыми палатками и камышевыми шалашами мѣстныхъ жителей. Эти острова, также какъ и не залитыя части ложа состоятъ изъ пыльной илистой глины, большею частью совершенно обнаженной; только вблизи воды и вообще въ тѣхъ мѣстахъ, куда она просочилась быстро выростаетъ низенькая кормовая трава, которая появляется также вездѣ и по спаду водъ. Перейдя въ бродъ цѣлый рядъ широкихъ, но мелкихъ рукавовъ (глубина ихъ только мѣстами достигаетъ по поясъ человѣку) мы останавливаемся на островѣ [1]), отъ котораго до противоположнаго берега Хамуна бродовъ въ настоящее время еще не имѣется; здѣсь лежитъ восточная, болѣе глубокая часть Хамунскаго заливнаго ложа, черезъ которую сообщеніе собственно съ Сеистаномъ поддерживается при помощи особаго рода лодокъ (тутюнъ), устроенныхъ изъ длинныхъ плотно другъ съ другомъ связанныхъ сноповъ листьевъ чакана (*Typha*) [2]). Каждая изъ нихъ при одномъ вощикѣ, дѣйствующимъ длиннымъ шестомъ, поднимаетъ человѣка съ 2 — 3 ишаками, человѣка съ одною лошадью и до четырехъ - пяти человѣкъ вмѣстѣ. Животныя при этомъ связываются по ногамъ и кладутся. Что касается до верблюдовъ, то на переправу каждаго изъ нихъ требуется два тутюна: къ переднему его прикрѣпляютъ веревкой за голову, къ заднему — за хвостъ; гдѣ можно — онъ идетъ въ бродъ, гдѣ не хватаютъ до дна его высокія ноги — тамъ онъ поддерживается привязями. — Вся эта часть ложа Хамуна сплошь наполнена водою и нигдѣ не имѣетъ сухого мѣста. Къ концу лѣта она осыхаетъ въ значительной степени, но далеко не совсѣмъ, повсюду оставляя большія и малыя болота, покрытыя цѣлыми трущобами камыша. Вода стала здѣсь прибывать еще съ конца

---

1) Отъ западныхъ береговъ ложа верстахъ въ пяти. Въ ясную погоду отсюда видны горы Сія-Кухъ на СЗ и Кухъ-и-Паленганъ на ЮЗ.

2) Эти лодки имѣютъ въ длину отъ двухъ и до двухъ съ половиною саженей при ширинѣ около двухъ аршинъ. По существу дѣла онѣ представляютъ массивный лодкообразный плотъ, глубоко сидящій въ водѣ и лишь немного выдающійся надъ ея поверхностью; палуба плоская и въ качествѣ бортовъ къ ней привязаны съ каждой стороны по снопу, не доходящему ни до кормы, ни до носа; этотъ послѣдній поднимается высоко и часто выдѣлывается въ видѣ изогнутой утиной шеи съ головою. Ходъ спокойный, не валкій.

февраля, но только недѣли три тому назадъ, какъ достигла настоящей своей высоты, которую туземцы считаютъ среднею. На югъ, какъ намъ говорили, она проникла на 4 фарсага за гору Кухъ-и-Ховаджа; въ исключительные годы будто-бы заходитъ за нее на 6—7 фарсаговъ, а съ другой стороны почему-то иногда не доходитъ, но это уже очень рѣдко. Вся эта мѣстность почти сплошь заросла густыми камышами, чаканомъ и кугою, которые даютъ притонъ разнообразнымъ и многочисленнымъ птицамъ, наполняющимъ воздухъ своими голосами и заставляющимъ забиться скорѣе сердце охотника. Въ воздухѣ рѣютъ чайки и крачки, проносятся косяки пеликановъ, колпиковъ и караваекъ, куда-то торопятся сѣрыя, красныя и бѣлыя цапли, мечутся взадъ и впередъ косяки различныхъ утокъ; изъ камышей доносятся гоготанiе дикихъ гусей, ржанiе поганокъ, стоны лысушекъ, какъ-бы негодующiе крики султанокъ (*Porphyrio*), кряканье утокъ, пѣнiе камышевокъ, звонкое трещанiе *Prinia*, свистъ ремезовъ и усатыхъ синицъ. И какъ хорошо здѣсь въ камышахъ, среди массы воды, въ горячемъ воздухѣ, въ кругу своихъ пернатыхъ друзей! — Описываемая часть ложа Хамуна составляетъ южную часть Нейзара (ней — персидское названiе камыша), главныя массы котораго занимаютъ его сѣверныя и сѣверо-восточныя части, ближе къ большимъ озерамъ страны Хокатъ, именно къ Хамунъ-Северанъ, питаемому рр. Гильмендомъ и Рудъ-и-Хашемъ, и къ Хамунъ-Фара, оводняемому рр. Харъ-Рудомъ и Феррахъ-Рудомъ. Нейзаръ принимаетъ въ себя оба эти озера и составляетъ ихъ общую южную окраину. Южной его границей можетъ считаться линiя, проведенная отъ Бендуна къ селенiю Авселъ-абадъ въ Сеистанѣ. Съ западной стороны ложа Хамуна онъ не доходитъ до этой линiи, съ восточной-же нѣсколько переходитъ. Въ настоящее время онъ представляетъ море камыша на сплошной водѣ. Въ пройденной нами его части легко можно было замѣтить нѣсколько глубокихъ руселъ, направлявшихся съ сѣвера и съ сѣверо-востока на югъ и хорошо опредѣлявшихся отсутствiемъ камыша, который сгущался у ихъ урѣзовъ, мутностью своихъ водъ (вода въ сторонѣ отъ нихъ рѣзко отличалась прозрачностью, при чемъ на значительную глубину можно было разсмотрѣть и водоросли, и рыбъ, и ракушекъ и разную подводную мелюзгу) и хорошо замѣтнымъ, иногда даже довольно быстрымъ теченiемъ. Ширина ихъ доходитъ до 150 шаговъ, большею-же частью они гораздо меньше — шаговъ 10—40; глубина (отъ общей поверхности воды) — до двухъ саженъ [1]). По словамъ сайядовъ (мѣстные охотники) вода въ нѣкоторыхъ изъ нихъ держится круглый годъ; эти русла они называютъ рѣками (дарья). Такими-то рѣками среди камышей на водѣ-же проходитъ дорога черезъ Нейзаръ въ Сеистанъ. Оставивъ за собою камыши, мы выѣзжаемъ на открытую водную площадь, покрывающую плоскую глинистую равнину. Вода мелкая, отражающая грязный голубоватый цвѣтъ безоблачного неба, мутнаго отъ мельчайшей пыли, которая виситъ въ воздухѣ. И небо, и вода сливались-бы другъ съ другомъ, если-бы не отдѣлялись, словно натянутой бичевой, узкой темной полоской — это край не

1) Быть можетъ эти русла есть ничто иное, какъ продолженiя тѣхъ рукавовъ, на которые разбивается Гильмендъ при своемъ устьѣ въ Нейзарѣ.

затопленныхъ Сеистанскихъ равнинъ. На сколько я могъ видѣть и узнать, вся западная и сѣверная окраина этихъ послѣднихъ весьма низменна и плоска, не имѣетъ рѣзкихъ границъ, которыя отдѣляли-бы ее отъ ложа Хамуна, и въ данномъ отношеніи составляетъ прямую противоположность съ западнымъ его краемъ, надъ которымъ высятся крутые берега окрестной пустыни. Вода имѣетъ свободный доступъ на эти равнины и заливаетъ ихъ на большія разстоянія не только въ періодъ своего высокаго стоянія, но и въ то время, когда дуютъ сильные сѣверные вѣтры. — Добравшись до твердой земли, мы снаряжаемъ свой караванъ (одинъ изъ лучшихъ нашихъ ишаковъ въ этотъ день околѣлъ отъ солнечнаго удара) и дѣлаемъ переходъ къ селенію Авселъ-абадъ. Тихо, покойно, въ раскаленномъ воздухѣ нѣтъ ни малѣйшаго движенія, надъ головою высокое пылающее солнце. Идемъ мягкою илисто-глинистою равниною, почва которой легко разбивается въ самую мелкую, легкую пыль; мѣстами она совершенно обнажена и представляетъ голыя площади; мѣстами поросла кустами тамарикса, каперсомъ, альхагой и разными другими растеніями. Нѣкоторые участки пройденнаго пути лишь недавно освободились отъ воды и еще не совсѣмъ осохли. Хлѣба убраны и стоятъ въ скирдахъ; повидимому большой вредъ приноситъ имъ крупная *Nesokia spec?*, [1]) водящаяся здѣсь въ громадномъ количествѣ и промышляющая не только по ночамъ, но и днемъ, даже въ жаркую погоду. Авселъ-абадъ довольно большое селеніе, въ которомъ мы ночуемъ.

Переходъ до города Гуссейнъ-абадъ [2]) сдѣланъ нами тою-же плоскою равниною съ тою-же почвою и растительностью. По пути встрѣчаемъ нѣсколько болотъ и озеръ, большею частью мелководныхъ; нѣкоторыя держатся круглый годъ, питаясь арычными водами. Черезъ одно изъ нихъ пришлось идти въ бродъ. Остановились не въ самомъ городѣ, а въ одномъ изъ его предмѣстьевъ, именно на большой дачѣ Чахаръ-Багъ (четыре сада), составляющей частную собственность правителя Сеистана и отданной имъ въ наше распоряженіе. Ознакомившись съ мѣстными садами, я предпринялъ рядъ экскурсій по окрестнымъ равнинамъ. — Сады состоятъ изъ насажденій тута, яблони, (первый уже осыпался, вторая-же даетъ спѣлые фрукты), джидды (*Eleagnus*), гранатовъ, винограда, ивъ и тополей; въ нѣкоторыхъ изъ нихъ я видѣлъ невысокія финиковыя пальмы. По своей пышности они далеко уступаютъ тѣмъ садамъ, которые я видѣлъ въ различныхъ мѣстахъ горной и вообще высокой Персіи, что зависитъ отъ ихъ сравнительной молодости и главнымъ образомъ вѣроятно отъ почвы. Къ дню нашего отъѣзда эти сады сильно пострадали отъ саранчи (крупнаго вида), которую мы встрѣчали громадными тучами, иногда на большое пространство затемнявшими свѣтъ

---

1) За недостаткомъ времени въ коллекцію не взята.

2) Главный городъ персидскаго Сеистанѣ; здѣсь резиденція мѣстнаго правителя. Обозначенный на нашей картѣ крупнымъ шрифтомъ Насиръ-абадъ или однозначущъ съ нимъ или находится сѣвернѣе. Во всякомъ случаѣ въ нѣсколькихъ верстахъ къ сѣверу отъ Гуссейнъ-абада, за капитальными арыками, есть большое селеніе съ хорошими садами; персіянинъ, встрѣченный мною на охотѣ, назвалъ его Насиръ-абадомъ. Навести справки упустилъ изъ вниманія, такъ какъ въ Сеистанѣ за массой работы я совсѣмъ потерялъ голову.

солнечный; на сколько можно было замѣтить, она передвигалась въ сторону Нейзара, на сѣверъ.

Персидскій Сеистанъ представляетъ плоскую, весьма слабо волнистую равнину, слегка поднимающуюся къ югу по направленію къ плоской возвышенности Сенгъ-и-беръ, отъ которой на нее отходитъ на небольшое разстояніе нѣсколько отроговъ въ видѣ бугристыхъ цѣпей. Она орошается нѣсколькими капитальными, глубокими и широкими арыками, выведенными изъ Гильменда передъ Кохекской плотиной ($4\frac{1}{2}$ — 5 фарсагахъ отъ Гуссейнъ-абада), и многими второстепенными, отъ нихъ отходящими. Кромѣ того здѣсь не мало такихъ оросительныхъ каналовъ, которые проводятъ воду изъ мѣстныхъ озеръ. Сѣверныя части страны подвержены частымъ наводненіямъ не только со стороны Нейзара во время высокаго стоянія его водъ и сѣверныхъ вѣтровъ, но такъ-же и со стороны Гильменда. Въ нынѣшнемъ году, незадолго до нашего пріѣзда, воды этого послѣдняго, частью прорвавшись сквозь капитальные арыки, частью проникнувъ прямо равнинами, затопили ее по направленію къ западу на три фарсага (по линіи, проведенной верстъ на пять сѣвернѣе Гуссейнъ-абада). Почва страны состоитъ изъ мягкой илистой глины, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ смѣняющейся песчаной, которая большею частью имѣетъ бугристый видъ. Примѣси соли, съ которою раньше намъ такъ часто приходилось имѣть дѣло, здѣсь мало и она образуетъ лишь весьма слабые солонцы, именно ближе къ окраинамъ плоской возвышенности Сенгъ-и-беръ. Уже давнымъ давно главныя ея массы были снесены водою въ южныя части Хамунской впадины и отложены здѣсь въ мѣстности, которая въ настоящее время представляетъ сухую соленую пустыню, извѣстную подъ названіемъ Гудъ-и-Зирехъ. Равнины Сеистана безусловно еще въ историческое время[1]) составляли дно большого прѣснаго озера, отъ котораго теперь сохранились лишь остатки въ лицѣ Хамунъ-Северанъ, Хамунъ-Фара и Нейзара. Повсюду на поверхности и на разной глубинѣ ихъ почвы можно найти такія ракушки, которыя и до сихъ поръ живутъ въ здѣшнихъ озерахъ и рѣкахъ; особенно часто попадается какая-то довольно крупная двустворчатая раковина[2]), мѣстами просто усѣивающая поверхность земли, а въ пескахъ по котловинамъ иногда скопляющаяся въ такомъ множествѣ, что ее можно брать сразу цѣлыми пригоршнями, какъ *Cardium* на восточныхъ берегахъ Каспійскаго моря. Слѣдуетъ замѣтить, что въ окрестностяхъ Шахръ-и-Загедунъ (въ трехъ фарсагахъ отъ Гуссейнъ-абада), какъ мнѣ сообщали, на небольшой глубинѣ въ землѣ находятъ громадныя ископаемыя кости (будто до сажени въ длину), которыя по мнѣнію мѣстныхъ жителей принадлежатъ первобытнымъ жителямъ Сеистана. — Дикая растительность Сеистанской равнины не можетъ похвалиться ни богатствомъ своимъ, ни разнообразіемъ. Изъ деревянистыхъ породъ здѣсь растетъ только одинъ тамариксъ,

1) У мѣстныхъ жителей на этотъ счетъ есть нѣсколько преданій, въ которыхъ фигурируютъ атешъ-парастъ (огнепоклонникъ) царь Кяшта-асыпъ, Рустемъ и т. п., но нашъ переводчикъ никуда не годился....

2) Въ коллекціи репрезентирована какъ отъ живого животнаго, такъ и отъ давно уже погибшаго (изъ глубины почвы).

иногда образующій обширныя густыя чащи, въ которыхъ таятся кабаны, шакалы и какія-то дикія кошки. Изъ растительности травянистой обращаютъ на себя вниманіе: розовоцвѣтная альхага, иногда занимающая цѣлыя версты, *Lagonichium stephanianum*, каперсы и невысокіе кусты различныхъ растеній. Мѣстами, преимущественно вдоль оросительныхъ каналовъ, попадаются небольшіе участки, имѣющіе видъ луговъ съ невысокою и негустою травою. За всѣмъ тѣмъ обширныя площади равнины остаются почти совсѣмъ обнаженными и производятъ впечатлѣніе пустыни. Во время нашего пребыванія въ Сеистанѣ почти каждый день дулъ очень сильный вѣтеръ (бадъ-и-садъ-бистъ-и-рузъ) то прямо съ сѣвера, то съ сѣверо-востока. Однажды онъ свирѣпствовалъ двое сутокъ подъ рядъ, при чемъ порою съ такою силою, что идти противъ него можно было только съ трудомъ; поднятая имъ пыль густыми тучами застилала небо и до такой степени переполняла воздухъ, что далѣе десяти шаговъ буквально нельзя было разсмотрѣть ни одного предмета. Однажды особенно сильнымъ порывомъ вѣтра я съ ногъ до головы былъ обданъ мельчайшею водяною пылью, въ которую была разбита вода, снятая имъ быть можетъ съ Нейзара, и которая до послѣдней нитки смочила мои блузу и шаровары. Причина происхожденія этого «сто-двадцатидневнаго вѣтра», дующаго въ теченіе четырехъ самыхъ жаркихъ мѣсяцевъ года съ сѣвера и сѣверо-востока, мнѣ кажется лежитъ въ сосѣдствѣ сильнѣе нагрѣваемыхъ большой пустыни Лутъ и Сеистанской котловины съ болѣе прохладными горными массами Афганистана и сѣверной Персіи, вслѣдствіе чего устанавливается токъ воздуха именно въ указанномъ направленіи.

Покинувъ 4-го іюня Сеистанъ, мы старою дорогою вернулись въ городъ Нэ, гдѣ сдѣлали дневку и откуда 10-го числа пошли новымъ путемъ на сѣверъ. Записная книжка, въ которую я вносилъ подробныя замѣтки о дальнѣйшемъ нашемъ движеніи до Каахка, по нашему прибытію въ этотъ городъ была похищена вмѣстѣ съ кое какими другими вещами, такъ что въ настоящее время мнѣ приходится умолчать о многихъ мелкихъ, хотя и интересныхъ подробностяхъ, и остановиться только на самомъ главномъ.

Отъ г. Нэ до г. Бирджанда.

10—19. VI;

г. Бирджандъ.

20. VI.

Къ сѣверу отъ г. Нэ и той котловины, въ которой онъ расположенъ, поднимается широкая долина, слегка уклоняющаяся къ западу и съ обѣихъ сторонъ ограниченная высокими горными хребтами. Немного южнѣе широты селенія Шиваръ она пересѣкается плоскимъ степнымъ переваломъ, прорѣзаннымъ водостокомъ, спускающимся изъ болѣе сѣверныхъ ея частей въ Нехскую котловину. Западныя горы отдѣляютъ ее отъ Чахаръ-фарсангской

долины. Въ верхней и средней своихъ областяхъ онѣ изобильно поросли бэною (*Pistacia khinguk*), которая, нѣсколько верстъ не доѣзжая до большого селенія Хуникъ [1]) съ его роскошными садами, широкой полосой спускается по пологому каменистому кряжу почти до дна долины. Дорога до с. Хуникъ [2]) идетъ западною возвышенною стороною этой послѣдней мѣстности, имѣющей видъ полупустынной волнистой глинистой степи, поросшей полынью, а мѣстами цѣлыми зарослями *Ephedra pachyclada*, которая уже принесла свои плоды, похожіе на костянику. — До мѣстечка Шиваръ мы идемъ пустынными предгоріями западныхъ-же горъ, дѣлая крутые подъемы и спуски, пересѣкая рядъ узкихъ долинъ, склоняющихся къ востоку въ упомянутую большую долину. Шиваръ небольшое селеніе съ порядочными садами; орошается кяризомъ и нѣсколькими родниками съ очень вкусною холодною водою. Съ вершинъ окружающихъ его горъ виднѣется въ восточной сторонѣ большой кевиръ, бѣлѣющій солью, выпарившеюся на его поверхности. Онъ занимаетъ дно долины и располагается непосредственно сѣвернѣе вышеупомянутаго поперечнаго степного перевала, который такимъ образомъ является чѣмъ-то въ родѣ плотины, въ значительной степени задерживающей сѣверныя воды и, слѣдовательно, способствующей образованію солонцовъ. — Переходъ къ селенію Измаилъ-абадъ сначала шелъ поперечными рядами гористыхъ и холмистыхъ цѣпей, имѣвшихъ большею частью мягкія очертанія и поросшихъ самою скудною растительностью (долины между ними густо заросли тамариксомъ, въ которомъ въ великомъ множествѣ держутся зайцы; въ одной изъ нихъ нѣсколько родниковъ, одни съ прѣсною водою, другіе съ горькою, для питья не годною). Затѣмъ, миновавъ небольшое, но съ хорошими тѣнистыми садами селеніе Лявакъ и уклонившись къ востоку, дорога выходитъ на волнистую возвышенность, понижающуюся къ кевиру и прорѣзанную нѣсколькими глубокими водостоками. Эта возвышенность сначала каменистая, потомъ становится песчанною и наконецъ, ближе къ кевиру, дѣлается глинистою и мѣстами развиваетъ высокіе бугры, увѣнчанные кустами тамарикса; въ песчанной и глинистой своихъ частяхъ она густо поросла саксауломъ, достигающимъ въ высоту до сажени, и очень пышными кустами *Atrophaxis spinosa*. Оставляя кевиръ съ правой руки, т. е. съ востока, мы идемъ вдоль его края слабо волнистою равниною по песчанымъ и глинистымъ почвамъ среди саксауловыхъ порослей. Не доходя около одного фарсага до Измаилъ-абада, встрѣчаемъ абъ-амбаръ, наполненный водою. Измаилъ-абадъ маленькое селеніе съ жалкими садами. На его широтѣ долина, спускающаяся къ г. Нэ, развѣтвляется: одна вѣтвь идетъ къ западу, составляя сѣверную границу тѣхъ высокихъ горъ, предгоріями которыхъ мы шли до Лявака, и отдѣляя ихъ отъ болѣе сѣверныхъ, другая-же направляется къ сѣверозападу. Изъ Измаилъ-абада мы двинулись именно по этой послѣдней. По дорогѣ до большого селенія Сехлъ-абадъ переходимъ черезъ ручей съ изрядно солоноватою водою; у его истоковъ въ горахъ слѣва виднѣется маленькое селеніе. Онъ бѣжитъ къ кевиру, который теперь остается уже позади насъ. Туда-же направляется Сехлъ-абадская рѣчка, на дальнее

---

1) Здѣсь лѣтняя резиденція хана страны Нэ-и-Бендунъ.

2) По пути, верстахъ въ 10—12 отъ Нэ, мы прошли мимо развалинъ селенія Фейзабадъ.

разстояніе обозначая свой путь тамариксовыми кустами; вода ея также солоновата. Верстахъ въ 9—10 отъ Сехлъ-абада вверхъ по долинѣ я видѣлъ нѣсколько восточнѣе нашей дороги глубокое и широкое рѣчное русло, по которому тамъ и здѣсь струилась вода; оно шло куда-то въ южную сторону за тѣ горы, которыя ограничиваютъ долину съ востока. Повидимому рѣчка, которую я назвалъ Сехлъ-абадскою, есть не что иное, какъ каналъ, выведенный именно изъ сейчасъ упомянутой рѣки и обезводившій ее въ значительной степени. Дно долины имѣетъ щебнистую глинистую почву и поросло рѣдкимъ низенькимъ саксауломъ, полынью и полузасохшими кустами *Zygophyllum euripterum.* Верстахъ въ 12—13 отъ Сехлъ-абада оно образуетъ пологій перевалъ и разширяется въ котловину, которая открывается только въ его сторону. Здѣсь дорога развѣтвляется: правая идетъ къ городу Саръ-и-Бишехъ, лѣвая — къ Бирджанду. Въ сторонѣ отъ развѣтвленія стоитъ абъ-амбаръ, еще обильно наполненный водою. Идя лѣвой дорогой и миновавъ крошечное селеніе изъ 5 саклей, мы вскорѣ достигаемъ высотъ, прилегающихъ къ котловинѣ съ сѣверо-западной стороны, дѣлаемъ черезъ нихъ перевалъ съ довольно крутыми подъемомъ и спускомъ и выходимъ въ новую долину, вдоль которой видимъ три маленькихъ селенія въ недальнемъ разстояніи одно отъ другого: Ибрагими, Кайдештъ (около 3 верстъ) и Дастъ-Гиртъ (около 4 верстъ). Останавливаемся въ Ибрагими [1]). Почва этой долины глинистая, мѣстами очень сильно солонцеватая. Здѣсь мы находимъ крутоберегую рѣчку (ширина русла до 50 шаговъ) съ горько-соленою водою, для питья абсолютно негодною. За отсутствіемъ въ ней въ настоящее время какого-бы то ни было теченія и за недостаткомъ времени я не могъ рѣшить: направляется-ли она въ сторону Сарръ-Чахской котловины на западъ или какимъ нибудь образомъ на юго-востокъ къ Сехлъ-абадскому кевиру. — Изъ селенія Дастъ-Гиртъ мы свернули къ ССВ и долиною среди горъ поднялись къ Гуляндару, расположенному въ устьѣ глубокаго вѣтвистаго ущелья. Окрестныя горы пустынны, безплодны и покрыты скудною растительностью; древесныхъ породъ нѣтъ и слѣда. Общія очертанія ихъ доволно мягкія; скалъ мало; родники маловодны и находятся въ далекомъ разстояніи одинъ отъ другого. — Изъ Гуляндара мы идемъ вверхъ по одной изъ вѣтвей его ущелья и, достигнувъ ея вершины, очень крутымъ подъемомъ выходимъ на высокую мѣстность, взборожденную холмами и низкими горными цѣпями; въ большей части своей поверхности она имѣетъ видъ горной степи, поросшей приземистою не густою травянистою растительностью и кое-гдѣ кустиками [2]). По дорогѣ, верстахъ въ десяти отъ Гуляндара, встрѣчаемъ сильный родникъ съ холодною, вкусною водою. Общій характеръ мѣстности сохраняется до селенія Туридъ, отъ котораго до Чаакенда и далѣе къ Бэльгиру идутъ настоящія горы [3]), а дорога дѣлаетъ крутые спуски. Бэльгиръ очень большое селеніе съ громадными пышными садами. Онъ распо-

---

1) Пользуется водою кяриза и нѣсколькими родниками, бьющими изъ бугра, который въ видѣ сопки поднимается со дна долины.

2) Во многихъ мѣстахъ мы видѣли здѣсь обширныя пашни, питающіяся почвенной влагой. Хлѣба только что начинались убираться.

3) Типа Багыранъ-Куха, къ системѣ котораго онѣ и относятся.

лагается на полноводной рѣчкѣ, которая разобрана на арыки. — Отсюда мы спускаемся въ Бирджандскую долину, представляющую въ настоящее время каменистую степь съ выжженною на солнцѣ полынью, проходимъ мимо селенія Буджъ и прибываемъ въ Бирджандъ.

Отъ г. Бирджанда до г. Кайнъ.

21—25. VI.

Этотъ путь почти всё время проходитъ вдоль западныхъ склоновъ хребта Мамуй, пересѣкая его отроги и образуя цѣлый рядъ переваловъ. Дорога изъ Бирджанда до селенія Песукъ, стоящаго въ устьѣ длиннаго ущелья, идетъ высокими и широкими равнинами, волнистыми и отчасти холмистыми, главную растительность которыхъ составляетъ полузасохшая полынь; почва глинистая, сильно щебнистая. Изъ Песука, пройдя мимо селеній Ахендэръ и Пиренгъ, мы дѣлаемъ перевалъ и спускаемся въ обильно орошенную родниками и ручьями горную котловину, взборожденную мягкими холмами, среди которыхъ зеленѣютъ сады нѣсколькихъ селеній (Гыбкъ, Нухуръ, Хіазъ и др.); почва этой котловины довольно изобильно покрыта кормовою травою, у воды поростаетъ густою осокою и небольшими камышевыми плавнями и во многихъ мѣстахъ образуетъ дернъ, который такъ рѣдко встрѣчается въ изслѣдованной мною части Персіи. Поднявшись изъ котловины, мы останавливаемся въ маленькомъ селеніи Сагы. Отсюда, хотя и дѣлая невысокіе перевалы, дорога постепенно спускается, проходитъ мимо родника съ 4 саклями, кяриза, выведеннаго въ прудъ, еще одного родника (вода вездѣ совершенно прѣсная) и, перейдя рѣчку, текущую въ Алькоръ, (близь нея стоитъ селеніе Джафаръ-абадъ) выходитъ на обширную поперечную равнину [1]), взборожденную многочисленными водостоками, направляющимися въ тотъ-же Алькоръ; почва этой равнины глинисто-щебнистая, мѣстами мягко-глинистая и песчаная, мѣстами густо засыпанная крупными каменными глыбами; то тамъ, то здѣсь изъ глубины почвы высовываются на высоту до двухъ саженъ сильно разрушившіяся скалистыя массы. Горы, пройденныя до сихъ поръ, имѣютъ большею частью мягкія очертанія и производятъ впечатлѣніе гористой полупустынной степи. Дикой древесной растительности нигдѣ здѣсь не имѣется. Пройдя сейчасъ упомянутой равниной отъ с. Джафаръ-абадъ одинъ фарсагъ, мы прибываемъ въ большое селеніе Се-дэ (три деревни) съ обширными садами. Оно орошается нѣсколькими кяризами, изъ которыхъ нѣкоторые имѣютъ солоноватую воду. Отсюда мы перерѣзаемъ сѣверную часть равнины и, пройдя около $3\frac{1}{2}$ — 4 верстъ, около небольшого селенія Оучъ (на маленькомъ ручьѣ) снова поднимаемся въ горы, которыя по прежнему имѣютъ болѣе или менѣе мягкія очертанія, сильно разрушены, только въ немногихъ мѣстахъ образуютъ скалистые выступы и въ общемъ походятъ на горную степь; только

1) На картѣ не обозначена, хотя ширина ея мѣстами доходитъ до 15 верстъ и даже больше.

растительности здѣсь еще меньше и пустынный характеръ ихъ выясняется лучше. Сдѣлавъ высокій перевалъ, съ котораго на юго-западъ открывается просторный видъ на равнины Алькора и виднѣется хребетъ Саманъ-Шахи, мы спускаемся въ долину, на днѣ которой находимъ небольшой кяризъ, выведенный въ прудъ для водопоя козъ и барановъ, пасущихся въ горахъ. Отсюда новый перевалъ, за которымъ въ долинѣ мы переходимъ черезъ узкій соленоводный ручей, по берегамъ густо заросшій кустами тамарикса; онъ направляется къ юго-западу въ Алькоръ. Нѣсколько верстъ дальше и мы останавливаемся въ большомъ селеніи Румъ съ обширными садами; оно орошается полноводнымъ ручьемъ, разобраннымъ на арыки и ниже селенія текущимъ уже слабой струею. Изъ с. Румъ наша дорога поднимается на высокую степеподобную мѣстность, сильно волнистую и холмистую; она связываетъ другъ съ другомъ хребты Мамуй и Зуль-Пепай и мѣстами занимается частыми пашнями. Приблизительно на десятой верстѣ дорога начинаетъ спускаться и наконецъ приводитъ къ г. Кайнъ, со всѣхъ сторонъ окруженному садами. Онъ расположенъ на обширной равнинѣ, открывающейся въ широкую долину Нимбулукской рѣки, и пользуется водами какъ этой послѣдней, такъ и многочисленныхъ кяризовъ, выведенныхъ къ нему съ южной стороны.

Отъ г. Кайнъ до г. Руй (Хафъ).

26. VI. — 5. VII.

Изъ Кайна мы пошли внизъ по долинѣ Нимбулукской рѣки и, миновавъ селенія Эшмъ-абадъ и Десташа, остановились въ с. Хуникъ [1]), гдѣ сдѣлали дневку. Горы, подходящія сюда съ юга (отроги хребтовъ Мамуй и Се-Ченгунъ) каменисты, безплодны, мѣстами скалисты; кое-гдѣ по ихъ ущельямъ и трещинамъ попадается особый видъ инджира (винной ягоды) съ мелкими листьями. Верстахъ въ двухъ отъ этого селенія, по ту сторону Нимбулукской рѣки есть другое, которое также называется Хуникомъ. Отъ этого послѣдняго мы оставляемъ рѣку съ тѣмъ, чтобы, переваливъ черезъ хребетъ Катаръ-бэна [2]), снова выйти къ ней, но уже въ нѣсколькихъ верстахъ ниже. Горы Катаръ-бэна производятъ очень пріятное впечатлѣніе какъ своими скалистыми живописными мѣстностями, такъ и сравнительнымъ богатствомъ растительности. Здѣсь очень много бэны (*Pistacia khinguk*), образующей веселыя, свѣтлыя рощи, и масса всевозможныхъ высокихъ и пышныхъ кустарниковъ. За выходомъ черезъ хребетъ Нимбулукская рѣка быстро течетъ полноводной струей [3]) въ крутыхъ берегахъ своего русла, ширина котораго мѣстами доходитъ до сотни шаговъ. Ея долина густо заросла высокимъ тамариксомъ и съ обѣихъ сторонъ загорожена

---

1) Всѣ эти селенія весьма небольшія.
2) По ту сторону перевала дорога проходитъ мимо слабаго родника съ прѣсною водою.
3) Вездѣ переходима въ бродъ.

каменистыми отрогами горъ Катаръ-бэна. Около селенія Абу-Турабъ горы сильно понижаются, долина расширяется въ равнину, рѣчное русло становится плоскимъ и широкимъ, а вода пріобрѣтаетъ солоноватый вкусъ. Идя отъ этого селенія внизъ по теченію рѣки, мы черезъ нѣсколько верстъ выходимъ на обширную равнину, съ одной стороны ограниченную хребтами Бознабадъ и Гейсуръ, а съ другой хребтами Хуникъ-Кухъ и Хейберъ. Въ мѣстѣ выхода на эту равнину рѣка образуетъ шумящій водопадъ, а вода становится такою соленою, что употреблять ее можно только въ случаѣ крайности. Верстъ черезъ пять ниже водопада мы переходимъ рѣку и, оставляя ее за собою, идемъ на востокъ къ небольшому селенію Гермау, расположенному въ отрогахъ южныхъ частей хребта Хуникъ-Кухъ. Дорога проходитъ мягкими суглинистыми и супесчанными почвами, на цѣлыя версты сплошь заросшими кустами *Zygophyllum euripterum* (нигдѣ ни раньше, ни потомъ я не видѣлъ ничего подобнаго), среди которыхъ то тамъ, то здѣсь поднимаются невысокія саксауловыя деревца. Немного не доходя до Гермау, мы переходимъ сухой водостокъ, склоняющійся къ сѣверо-западу, и сейчасъ-же за нимъ встрѣчаемъ нѣсколько родниковъ при весьма любопытныхъ условіяхъ: они находятся на плосковершинномъ глинистомъ бугрѣ, въ видѣ сопки возвышающемся среди котловинки, окруженной со всѣхъ сторонъ холмистою мѣстностью, и вытекаютъ близъ его вершины. Нѣсколько дней тому назадъ около Гермау выпалъ крупный градъ, выбившій хлѣба, которые здѣсь еще не были убраны. По глинистой почвѣ окрестностей этого селенія до сихъ поръ сохранились отпечатки отдѣльныхъ градинъ; въ нѣкоторые изъ нихъ можно было вложить половину куринаго яйца.

Двинувшись изъ Гермау, мы сдѣлали непосредственно около этого селенія перевалъ [1]) черезъ хребетъ Хуникъ-Кухъ и по постепенно расширяющемуся ущелью вышли на Зиркухскую равнину. Пройдя по ней около трехъ фарсаговъ, мы переходимъ черезъ сухое, блестящее солью русло рѣки (Руде-Шуръ) и еще черезъ нѣсколько верстъ останавливаемся въ маленькомъ селеніи Буни-абадъ, орошаемомъ кяризною водою съ яснымъ солоноватымъ вкусомъ. Руде-Шуръ составляетъ непосредственное продолженіе Нимбулукской рѣки и впадаетъ въ большое соленое озеро Немексаръ. Съ мѣста нашего перехода черезъ нее отлично видѣнъ ея проходъ между хребтами Хуникъ-Кухъ и Хейберъ. Та часть равнины, которая непосредственно прилегаетъ къ рѣкѣ и поэтому можетъ считаться наиболѣе низкою, отличается глинистою и суглинистою почвою. Болѣе южныя части, ближе къ горамъ Хуникъ-Кухъ и Кухъ-и-Ходже, состоятъ изъ довольно сильно цементированнаго песка, мѣстами становящагося сыпучимъ. Вездѣ здѣсь много саксаула, который въ высоту достигаетъ до полутора саженъ; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ онъ образуетъ довольно густыя заросли. Поверхность песковъ волнистая, покрытая мягкими злаками. — Въ трехъ фарсагахъ къ сѣверу отъ Буни-абада находится селеніе Султанъ-абадъ, нѣсколько лѣтъ тому назадъ брошенное вслѣдствіе того, что кяризы перестали давать воду. Между ними разстилается

1) На самой вершинѣ есть нѣсколько родниковъ съ очень хорошею водою.

глинистая равнина, усыпанная щебнемъ. Ближе къ Султанъ-абаду дорога пересѣкаетъ великолѣпный густой саксауловый лѣсъ, который, занимая въ ширину отъ 2 и до 4 верстъ, тянется длинною полосою, вытянутою съ запада на востокъ. Нѣкоторыя деревья [1]) поднимались на высоту двухъ саженъ. Слѣдуетъ замѣтить, что на всемъ пути между Гярмау и Султанъ-абадомъ въ громадномъ множествѣ мы встрѣчали особый видъ саранчи [2]), густыми тучами летавшей съ мѣста на мѣсто и производившей опустошеніе именно среди саксаула.— Отъ Султанъ-абада кратчайшая дорога къ г. Руй идетъ черезъ селеніе Нештефунъ, но мы сбились съ пути и вышли къ селенію, расположенному на развалинахъ древняго города Сузана (Сузанна). Путь шелъ равниною, выжженною солнцемъ и поросшею рѣдкою полынью, перемѣшанною съ какими-то приземистыми кустарниками. Такая-же равнина тянется отъ Сузанъ на сѣверо-востокъ къ западнымъ склонамъ короткаго меридіональнаго хребта Синоу. По пути къ этому послѣднему дорога пересѣкаетъ водоскатъ, направляющійся къ р. Руде-Шуръ и по берегамъ густо заросшій кустами плакучей колючки. Переваливъ черезъ Синоу, мы остановились у его восточныхъ подножій, около селенія Бухсани. Горы Синоу во многихъ мѣстахъ очень скалисты и отличаются живописностью. Въ довольно большомъ количествѣ растетъ въ нихъ бэна (*Pistacia khinguk*). Въ горныхъ ущельяхъ и по водоскатамъ развивается кустарная растительность, порою пышная и густая. Въ водѣ повидимому недостатка тутъ нѣтъ.—Двухъ-фарсаговый путь изъ Бухсани въ Руй почти все время идетъ горами [3]), имѣющими видъ полупустынной степи. Только ближе къ городу приходится дѣлать очень крутой и скользкій спускъ по голому, точно отшлифованному камню. Въ Руѣ много садовъ, въ которыхъ обращаютъ на себя вниманіе какія-то высокія хвойныя деревья; въ одномъ изъ нихъ эти послѣднія составляли цѣлую рощу.

Отъ г. Руй до с. Фатабада.

6—8. VII.

Этотъ путь тянется на одиннадцать фарсаговъ и всё время проходитъ Бала-Хафской равниной. Между селеніями Се-дэ и Фатабадомъ онъ залегаетъ около подножія тѣхъ горъ, которыя ограничиваютъ ее съ сѣвера. По дорогѣ пересѣкаемъ много водостоковъ. Почва равнины глинистая, мѣстами каменистая, мѣстами мягкая суглинистая. Растительность составляется полынью и *Haltemia berberifolia* на твердыхъ почвахъ и альхагой на мягкихъ. Во многихъ мѣстахъ обширныя бакчи (арбузы и дыни уже поспѣли) и нивы съ еще не убраннымъ хлѣбомъ.

---

1) Здѣшній саксаулъ растетъ собственно говоря не деревомъ, а кустомъ.

2) Отличной отъ при-Зуль-Пенайской и Сеистанской.

3) Эти горы отдѣляются отъ Синоу меридіональною долиною, спускающеюся къ югу.

Отъ с. Фатабада до с. Календеръ-абада.
9—14. VII.

Здѣсь мы пересѣкаемъ горную страну, которая залегаетъ между Бала-Хафомъ и тѣми равнинами, которыя спускаются отъ Феримунда черезъ Турбетъ-и-Шейхъ-и-Джамъ къ Герри-Руду. — Изъ Фатабада дорога углубляется въ горы, слѣдуя ущельемъ вверхъ по теченію мѣстной полноводной рѣчки. Тутъ сразу мы встрѣчаемъ два растенія, очень характерныя для Хорасанскаго зоологическаго участка Персіи и нигдѣ южнѣе мною не замѣченныя: это деревянистая, очень колючая ежевика у воды и древовидный можжевельникъ [1]) въ скалистыхъ горахъ. Ущелье вскорѣ стѣсняется въ глубокую трещину съ отвѣсными стѣнами, поднимающимися на сотни футовъ, и дно его во всю ширину занимается рѣчкой. Затѣмъ оно снова расширяется, а дорога, оставляя его съ лѣвой руки, поднимается и идетъ среди безплодныхъ, мѣстами совершенно обнаженныхъ и вообще сильно разрушившихся невысокихъ горъ. Черезъ нѣсколько верстъ, въ мѣстности, имѣющей видъ гористой пустынной степи, мы снова встрѣчаемся съ этою рѣчкою; здѣсь она маловодна и течетъ среди крутыхъ каменистыхъ береговъ. Перебравшись на другую ея сторону, мы дѣлаемъ длинный перевалъ среди низкихъ мягко очерченныхъ горъ, покрытыхъ самою тощею травянистою растительностью, и спускаемся въ поперечную долину, гдѣ останавливаемся въ небольшомъ селеніи Кале-и-Ноу. Ширина этой долины доходитъ до пятнадцати верстъ и больше. Перейдя ее поперекъ по глинистой сильно щебнистой почвѣ, мѣстами густо покрытой полынью, ковылемъ и какими-то кустарниками, мы прибываемъ въ маленькое селеніе Чагмакъ (отъ Кале-и-Ноу въ одномъ фарсагѣ), орошающееся кяризомъ и ручейкомъ. Отсюда наша дорога дѣлаетъ плоскій перевалъ черезъ невысокія пустынныя горы, пересѣкаетъ маленькую рѣчку, бѣгущую съ сѣвера, проходитъ цѣлый рядъ мочежинъ, поросшихъ осокою и мягкою зеленою травкою, и приводитъ къ крошечному селенію Келяте-Султанъ-Сулейманъ [2]). Здѣсь «зіаретъ» (святое мѣсто, святыня): старинная, очень большая (цѣлое зданіе) гробница Султанъ-Сулеймана (кажется братъ имама Риза) и чудный, холодный полноводный родникъ, будто-бы выбитый изъ камня ударомъ руки этого святого. Родникъ разработанъ въ четырехугольную цистерну, прикрытую каменнымъ навѣсомъ; изъ нея выведено нѣсколько арыковъ для орошенія здѣшнихъ небольшихъ садовъ и полей. — Изъ этого селенія мы пошли въ горы, по склонамъ которыхъ тамъ и здѣсь виднѣлись одиночныя деревья можжевельника, и, переваливъ ихъ, спустились въ высокую поперечную долину (до одной версты въ ширину), пышно заросшую ковылемъ и высокими колючими травами. На противоположной сторонѣ ея, въ разстояніи одного фарсага отъ Келяте-Султанъ-Сулейманъ, находится маленькое селеніе Келяте-Джарфъ, орошаемое горнымъ ручейкомъ. От-

1) Однако его здѣсь еще очень мало.
2) Въ одномъ фарсагѣ отъ с. Чагмакъ.

сюда дорога начала крутой подъемъ на неназванный на нашей картѣ высокій хребетъ Кале-Минаръ [1]), который вмѣстѣ съ урочищемъ Ку-Бувакъ на югѣ и Муздеранскими горами на сѣверѣ принадлежитъ къ красивѣйшимъ и живописнѣйшимъ странамъ изслѣдованной мною части Персіи. Сдѣлавъ перевалъ, высота котораго не меньше 8—8½ тысячъ футовъ, мы спускаемся по лощинѣ, обѣ стороны которой изобилуютъ родниками, вскорѣ дающими начало быстрой рѣчкѣ, и останавливаемся въ небольшомъ селеніи Чахартагау [2]), въ которомъ изъ за богатства окрестной природы простояли два полныхъ дня. Кале-Минарскія горы въ верхней и средней своихъ областяхъ поросли древовиднымъ можжевельникомъ (туя?), который мѣстами образуетъ настоящіе лѣса, густые и высокоствольные. Горные склоны, тамъ гдѣ они не слишкомъ скалисты, густо зарастаютъ высокимъ пыреемъ или покрываются мѣстами сплошными чащами различныхъ кустарниковъ, иногда перевитыхъ плетями *Clematis orientalis* съ ея оригинальными и красивыми цвѣтами. Кустарныхъ породъ здѣсь не меньше десяти видовъ. Воды много, начиная съ родничковъ, отдѣльными каплями падающими гдѣ нибудь со скалистой стѣны, и кончая шумными, полноводными рѣчками. — Изъ Чахартагау, слѣдуя внизъ по теченію мѣстной рѣчки, мы выходимъ на Феримунскую равнину и отъ большого съ хорошими садами селенія Календеръ-абадъ сворачиваемъ на СЗ къ городу Феримунъ.

Отъ с. Календеръ-абада до г. Мешхеда.

14—17. VII;

г. Мешхедъ.

18—19. VII.

Равнина, разстилающаяся между Календеръ-абадомъ и Феримуномъ, имѣетъ широковолнистую поверхность и представляетъ пустынный видъ. Почва ея повсюду глинистая, сильно щебнистая. Растительность составляется однообразною выжженною солнцемъ полынью. Дорога изъ Феримуна идетъ тою-же равниною, которая здѣсь вскорѣ съ обѣихъ сторонъ (съ сѣверо-восточной и юго-западной) стѣсняется холмистою мѣстностью съ выступами гранита по ярамъ, а то и прямо на поверхности. Въ нѣсколькихъ мѣстахъ она дѣлаетъ невысокіе перевалы. Около селенія Садъ-абадъ почва на большое разстояніе становится мягкою суглинистою и супесчанною. Окрестныя возвышенности имѣютъ пологія очертанія и представляютъ толстый слой щебнистой глины на гранитномъ основаніи. Отъ Садъ-абада мы идемъ холмистою, пустынною мѣстностью на протяженіи около пяти верстъ и затѣмъ

1) Этимъ названіемъ на ней обозначено селеніе, котораго въ дѣйствительности, по крайней мѣрѣ подъ такимъ наименованіемъ, не имѣется.

2) Населеніе составляется барберами, шіитскими выходцами изъ Афганистана.

спускаемся (около селенія Багиръ-абадъ) на глинистую волнистую равнину, по которой, оставляя съ правой руки с. Сенгъ-и-Бестъ, доходимъ до большого селенія Бозъ-хоузъ-панинъ. Путь отъ этого послѣдняго къ Мешхеду черезъ большое-же селеніе Торокъ первоначально располагается по глинистымъ холмамъ предгорій восточныхъ отроговъ Бинамудъ-Куха, а затѣмъ идетъ уже воздѣланными почвами Мешхедской равнины.

Отъ г. Мешхеда до ст. Каахка.

20—29. VII.

Первый переходъ (до селенія Фаархей) сдѣланъ по глинистой почвѣ равнины, сначала мягкой, потомъ щебнистой. Отъ Фаархей черезъ селеніе Рэзунъ къ с. Кярды дорога идетъ широкою долиною рѣчки, которая въ моей работѣ вездѣ называется Маришскою (по имени стоящаго на ней селенія Маришъ — самаго большого изъ всѣхъ расположенныхъ по пути изъ Мешхеда въ Каахка). Прилежащія къ ней горы носятъ пустынный характеръ и покрыты скудною травянистою растительностью. Растительность собственно долины остается почти такою-же. Немного не доходя до Кярды начинаются настоящія горы съ скалами, утесами, пропастями и глубокими ущельями; въ разныхъ мѣстахъ появляется древовидный можжевельникъ. Рѣчка то стѣсняется ущельями, то бѣжитъ среди долинъ и котловинъ, на днѣ которыхъ развивается то кустарная растительность изъ тамариксовъ, барбариса и т. п., то травянистая (довольно пышная, но большею частью жесткая и весьма часто колючая); въ нѣкоторыхъ мѣстахъ попадаются луговые участки, образующіе дернъ. Пройдя изъ Дженка до Мариша не по долинѣ рѣчки, а вправо отъ нея черезъ горы (немного не доходя до послѣдняго селенія дорога все таки спускается въ нее) и миновавъ прекрасные обширные Маришскіе сады, мы проходимъ глубокимъ, но короткимъ ущельемъ въ ту часть долины, въ развѣтвленіяхъ которой лежатъ рѣчные истоки. Въ мѣстѣ двухъ главныхъ развѣтвленій стоитъ небольшое селеніе Хоръ-Кей. Окрестныя горы довольно живописны. По своимъ склонамъ онѣ обильно поросли хорошею кормовою травою, а во многихъ мѣстахъ кромѣ того пышными кустарниками, образующими иногда обширныя заросли. Изъ Хоръ-Кея мы поднимаемся на высокую возвышенность, взборожденную цѣпями холмовъ и горъ, проходимъ мимо двухъ группъ родниковъ и, двигаясь большею частью по мѣстности, имѣющей видъ каменистой степи, незамѣтно достигаемъ перевала черезъ Муздеранскій горный хребетъ (Хезаръ-Месджидъ). Сѣверные склоны этого послѣдняго круты, скалисты и мѣстами срываются отвѣсными головокружительными пропастями. Они покрываются обширными лѣсами древовиднаго можжевельника. Спускъ съ перевала сначала обходитъ глубокую пропасть, на днѣ которой бѣлой пѣной кипитъ гремящій ручей[1]), образовавшійся изъ многочисленныхъ здѣсь

1) Направляется въ сторону Атэкскихъ равнинъ.

и сильныхъ родниковъ, затѣмъ спускается въ глубокое ущелье, сплошь занятое густымъ можжевеловымъ лѣсомъ. На днѣ ущелья скоро появляются родники, дающіе начало небольшому ручью. Дорога дѣлаетъ перевалъ черезъ относительно невысокую горную цѣпь и по спуску направляется внизъ по шумному потоку, долина котораго черезъ нѣсколько верстъ приводитъ къ послѣднему персидскому селенію, именно къ Хакъ-Истеръ; передъ этимъ послѣднимъ долина превращается въ узкое ущелье съ отвѣсными, высокими стѣнами и во всю свою ширину занятое бурлящею водою. Въ Хакъ-Истеръ много прекрасныхъ садовъ, ради которыхъ я сдѣлалъ дневку. Окрестныя горы пустынны и можжевельника въ нихъ уже мало. Дальнѣйшая наша дорога шла довольно широкою долиною среди невысокихъ безплодныхъ горъ. Черезъ нѣсколько верстъ пути мы встрѣтили Каахкинскую рѣчку и, пройдя внизъ по ея теченію до развалинъ селенія Хейвабадъ, остановились на отдыхъ. Эта рѣчка по своимъ берегамъ во многихъ мѣстахъ заросла лозникомъ и густыми, непроходимыми чащами деревянистой колючей ежевики. На слѣдующій день мы сдѣлали переходъ въ Каахка и закончили свое странствованіе.

Въ общемъ изслѣдованная мною часть Персіи представляетъ по преимуществу горную пустыню, по лицу которой разбросано множество оазисовъ вездѣ, гдѣ есть прѣсная вода или гдѣ была возможность вывести ее при помощи кяризовъ на дневную поверхность страны.

Систематическій списокъ птицъ, найденныхъ мною въ сѣверо-восточной Персіи.

Ordo Pygopodes.

1. *Podiceps cristatus,* L.

Въ Нейзарѣ и Сеистанѣ — аліаскъ.

Большая поганка встрѣчается въ громадномъ числѣ въ теченіе цѣлаго года какъ въ Нейзарѣ, такъ и по камышистымъ частямъ обоихъ Хамуновъ въ Хокатѣ. Обыкновенна также и собственно въ Сеистанѣ, гдѣ живетъ по болѣе или менѣе глубоководнымъ озерамъ, заросшимъ камышемъ. Въ Нейзарѣ на гнѣздовьѣ она придерживается большею частью близости сравнительно открытыхъ водныхъ поверхностей, но не рѣдко, вѣроятно благодаря чрезмѣрной плотности своего населенія, поселяется и въ настоящихъ камышевыхъ трущобахъ. Въ концѣ мая и въ началѣ іюня я видѣлъ въ Нейзарѣ великое множество ея гнѣздъ, свитыхъ въ видѣ плавучихъ островковъ изъ кусковъ стеблей и листьевъ камыша и куги. Часть этихъ гнѣздъ была уже покинута птенцами, часть — и повидимому бо́льшая — заключала яйца, лишь въ рѣдкихъ случаяхъ сильно насиженныя, большею-же частью свѣжія или почти таковыя. Только одинъ разъ мнѣ попалось гнѣздо съ шестью яйцами и четыре раза съ пятью; во всѣхъ-же остальныхъ случаяхъ количество яицъ колебалось между 3 и 4, если не считать такихъ, въ которыхъ оно понижалось до одного или до двухъ и гдѣ кладка очевидно еще не была окончена. Судя по тому, что мы нашли не мало гнѣздъ послѣдняго рода, что большая часть яицъ не находилась въ сильной степени насиженности, а также судя по неистовымъ брачнымъ крикамъ птицъ, я думаю, что указанное время наблюденія совпадало съ періодомъ окончанія валового яйценошенія. Принимая во вниманіе южныя широты страны и осѣдлость нашей птицы, нельзя не назвать указанное сейчасъ время кладки яицъ очень позднимъ. Такія-же позднія кладки наблю-

даются и для многихъ другихъ здѣшнихъ водныхъ птицъ, и мнѣ кажется, что это зависитъ отъ сравнительно поздняго оводненія ложа Хамуна впадающими въ него рѣчными бассейнами.

2. *Podiceps nigricollis*, C. L. Brehm.

Одинъ экземпляръ этой поганочки былъ найденъ мною 10. IV на озеркѣ около селенія Зейрабадъ; очевидно это была пролетная птица. Въ небольшомъ числѣ замѣчена мною въ камышахъ Нейзара въ концѣ V и въ началѣ VI; здѣсь она навѣрное гнѣздится.

3. *Podiceps minor*, Briss.

Въ Нейзарѣ — нималякъ, нималіаскъ (нимъ — по персидски значитъ половина, а ліаскъ — *P. cristatus*).

Въ несмѣтномъ числѣ найдена мною въ Нейзарѣ. По словамъ сайядовъ зимою общая численность этой поганочки еще болѣе увеличивается экземплярами, прибывающими сюда съ сѣвера. Обыкновенна также по камышистымъ озерамъ собственно Сеистана. На одномъ изъ такихъ озеръ, именно 2. VI около г. Насиръ-абадъ, я нашелъ гнѣздо съ 5 еще слабо насиженными яйцами. Оно было свито среди камыша въ сухомъ полузатопленномъ кустѣ тамарикса, лежало на поверхности воды и представляло грубый, сравнительно съ ростомъ птицы громоздкій комъ изъ камышевыхъ стеблей и листьевъ, изъ прутиковъ и большого количества водорослей. Въ Нейзарѣ наша поганочка встрѣчается преимущественно въ камышахъ по мелководью, при чемъ устраиваетъ свои гнѣзда очень близко одно отъ другого: часто на протяженіи 40—50 шаговъ можно найти 7—8 жилыхъ гнѣздъ; эти послѣднія здѣсь всегда плавучія, закрѣпленныя среди нѣсколькихъ камышиныхъ стеблей; по устройству совершенно походятъ на гнѣзда *P. cristatus*, но сразу отличаются своими меньшими размѣрами и, какъ кажется, большимъ количествомъ ила и водорослей. Въ концѣ мая и въ началѣ іюня большая часть гнѣздъ была уже покинута птенцами и лишь въ немногихъ находились сильно насиженныя яйца — отъ 3 и до 5 въ каждомъ. Среди разнообразныхъ звуковъ, издаваемыхъ малою поганочкою, обращаетъ на себя вниманіе одинъ, въ родѣ трели, иногда начинающейся мелодичнымъ свистомъ, который имѣетъ нѣкоторое сходство съ крикомъ кроншнепа вдали. Кромѣ того, именно благодаря чрезвычайному множеству этихъ птицъ, можно слышать въ Нейзарѣ крайне оригинальный звукъ, который мнѣ нигдѣ болѣе не удавалось наблюдать; это жужжащій переливчатый звукъ летящей пули, ровно, постепенно замирающій. Его можно вызвать сильнымъ внезапнымъ ударомъ весла о поверхность воды, короткимъ громкимъ крикомъ и главнымъ образомъ ружейнымъ выстрѣломъ раннимъ утромъ или зарёю. Когда я въ первый разъ въѣхалъ въ нейзарскіе камыши и непосредственно вслѣдъ за дальними выстрѣлами мѣстныхъ охотниковъ-сайядовъ

услыхалъ эти звуки, то положительно былъ убѣжденъ въ томъ, что люди стрѣляютъ пулями, и только немного погодя, внимательнѣе прислушавшись, узналъ въ лицѣ малыхъ поганочекъ виновниковъ ихъ истиннаго происхожденія. Встревоженная выстрѣломъ каждая изъ нихъ издавала лишь сравнительно короткій крикъ, но такъ какъ птицы встрѣчались во множествѣ и съ небольшими промежутками на значительныя разстоянія по камышевымъ плавнямъ, эти крики и сливались въ одинъ сплошной жужжащій звукъ, который какъ-бы замиралъ вдали вслѣдствіе того, что поганочки, болѣе дальнія отъ мѣста выстрѣла еще кричали въ то время, когда ближайшія уже замолкали; переливчатость-же этого жужжанія очевидно зависѣла отъ неравномѣрной плотности поганичьяго населенія и существованія такихъ участковъ, гдѣ ихъ вовсе не было.

Одинъ экземпляръ малой поганки былъ застрѣленъ мною 28. VI на одномъ изъ плёсовъ Нимбулукской рѣчки между селеніями Хуникъ (къ востоку отъ г. Каинъ) и Абу-Турабъ; вѣроятно это была отбившаяся отъ своихъ заблудившаяся птица, такъ какъ нигдѣ здѣсь не было подходящихъ мѣстъ для гнѣздованія.

Ordo Longipennes.

4. *Sterna caspia*, Pall.

Въ Сеистанѣ — муйзанакъ.

1. Нейзаръ, 3. VI, ♂.
2. Нейзаръ, 27. V, ♀.
3. Нейзаръ, 27. V, ♂.
4. Нейзаръ, 3. VI, ♀.

Очень обыкновенная гнѣздящаяся птица въ Нейзарѣ. Кладется на пологихъ берегахъ заливного ложа озера Хамунъ и по плоскимъ не заливаемымъ водою мелямъ, тамъ и сямъ поднимающимся съ его поверхности. Въ концѣ мая и въ началѣ іюня летающихъ птенцовъ я еще не замѣтилъ. По словамъ сайядовъ эта крачка зимою встрѣчается въ числѣ еще большемъ, чѣмъ лѣтомъ.

5. *Sterna cantiaca*, Gm.

Хотя быть можетъ и въ очень ограниченномъ количествѣ, но въ лѣтнее время эта морская птица попадается на прѣсныхъ водахъ заливного ложа о. Хамунъ, гдѣ я встрѣтился съ нею два раза: 26. V, когда наблюдалъ одиночный экземпляръ, летавшій надъ однимъ изъ протоковъ въ Нейзарѣ, и 4. VI, когда на одной изъ мелей того-же Нейзара

нашелъ мертвую птицу. Во всякомъ случаѣ нахожденіе этого типичнаго морского вида внутри континента на прѣсноводномъ бассейнѣ крайне любопытно.

6. *Sterna anglica,* Mont.

Въ концѣ мая и въ началѣ іюня довольно часто попадалась мнѣ какъ надъ открытыми водами въ Нейзарѣ, такъ и по озерамъ въ Сеистанѣ. Одиночный экземпляръ черноносой крачки былъ застрѣленъ мною 10. VI на прѣсноводномъ озеркѣ около селенія Зейрабадъ, вѣроятно въ качествѣ заблудившейся птицы.

7. *Sterna fluviatilis,* Naum.

Очень обыкновенная гнѣздящаяся птица по прибрежьямъ заливныхъ водъ о. Хамунъ; гнѣздится также въ Сеистанѣ, именно въ области капитальныхъ арыковъ р. Гильменда. По словамъ сайядовъ остается зимовать въ сѣверной части Нейзара. Къ сожалѣнію я упустилъ изъ вниманія репрезентировать эту птицу въ коллекціи, хотя-бы обрывками шкурокъ, и потому въ настоящее время не знаю, имѣлъ-ли я дѣло съ типичной формой рѣчной крачки или съ ея разновидностью *Sterna tibetana,* Saunders, распространенною на плоскогоріяхъ центральной Азіи. При бѣгломъ осмотрѣ одного убитаго мною экземпляра я принялъ его за типичную *S. fluviatilis,* но само самою разумѣется, что безъ сравненія этихъ птицъ другъ съ другомъ, я не могу быть увѣреннымъ въ точности своего опредѣленія.

8. *Sterna minuta,* L.

Весьма обыкновенная гнѣздящаяся птица повсюду по удобнымъ мѣстамъ Нейзара и Лябэ-абъ. Обыкновенна также по мелкимъ озерамъ Сеистана и въ области капитальныхъ арыковъ р. Гильмендъ. Вмѣстѣ съ *H. hybrida* она является обыкновеннѣйшею представительницею своего отряда въ сейчасъ названной странѣ. 1. VI на плоскомъ берегу озера между гг. Насиръ-абадомъ и Гуссейнъ-абадомъ я нашелъ большую гнѣздившуюся колонію этихъ птицъ: яйца,— по 2—3 въ гнѣздѣ, были очень сильно насижены, а изъ нѣкоторыхъ уже повылуплялись краченята. — По устнымъ свѣдѣніямъ будто не только остается здѣсь зимовать, но еще увеличивается въ своей численности экземплярами, прилетающими сюда на зиму.

9. *Hydrochelidon leucoptera,* Schinz.

1. с. Зейрабадъ, 10. IV, ♂.

Нѣсколько очевидно пролетныхъ экземпляровъ замѣчены мною 10. IV на прѣсноводномъ озеркѣ около селенія Зейрабадъ.

10. Hydrochelidon hybrida, Pall.

1. Нейзаръ, 25. V, ♂.

Въ качествѣ несомнѣнно пролетныхъ птицъ небольшимъ обществомъ наблюдалась мною 10. IV на прѣсноводномъ озеркѣ около селенія Зейрабадъ. Въ несмѣтномъ числѣ гнѣздится въ Нейзарѣ и по болотистымъ озерамъ въ Сеистанѣ. Нѣкоторыя колоніи на столько велики, что за массой летающихъ и кишащихъ въ воздухѣ птицъ не видно другихъ, а за ихъ криками не слышно буквально никакихъ другихъ звуковъ. Въ концѣ мая въ Нейзарѣ многія птицы только еще начинали строить свои гнѣзда, тогда какъ другія уже имѣли недавно вылупившихся птенцовъ. — По устнымъ свѣдѣніямъ наша крачка только отчасти остается зимовать.

11. Larus gelastes, Licht.

Въ Сеистанѣ — кяфтаръ-аби (водяной голубь).

1. Нейзаръ, 3. VI, ♂.
2. Нейзаръ, 3. VI, ♂.

Очень обыкновенная гнѣздящаяся птица во многихъ мѣстахъ по окраинамъ заливного ложа о. Хамунъ. По устнымъ свѣдѣніямъ въ особенно большомъ числѣ гнѣздится не у заливного ложа, а по берегамъ самого озера, именно въ странѣ Хокатъ, уже въ предѣлахъ афганской территоріи. Въ началѣ іюня я очень часто наблюдалъ большія и малыя стаи этой мартышки, летавшія или просто отдыхавшія по озерамъ Сеистана около гг. Гуссейнъ-абадъ и Насиръ-абадъ; вѣроятно это были птицы, улетавшія съ мѣстъ своихъ поселеній на кормежку.

Добытые мною экземпляры были убиты изъ одной и той-же налетѣвшей на меня стаи, оба были самцами и оба повидимому принадлежали птицамъ одного и того-же возраста, но у одного клювъ и ноги были окрашены въ яркій кораллово-красный цвѣтъ, тогда какъ у другого эти части окрашивались въ черно-бурый съ слабою красноватою примѣсью. Райки глазъ у обоихъ блестящаго сѣраго цвѣта, голые края вѣкъ ярко-красные. — За всѣмъ тѣмъ мои птицы ни по размѣрамъ, ни по цвѣту оперенія не отличаются отъ имѣющихся у меня экземпляровъ съ восточнаго берега Каспійскаго моря.

12. Larus ichthyaëtus, Pall.

По устнымъ свѣдѣніямъ бываетъ зимою въ Нейзарѣ и Сеистанѣ, но рѣдко. Въ справедливости этого показанія я не могу сомнѣваться, такъ какъ у сеистанскаго правителя видѣлъ одинъ экземпляръ этого мартына, котораго, въ качествѣ рѣдкости, держали въ неволѣ вмѣстѣ со многими другими птицами.

Въ Нейзарѣ и Сеистанѣ я нѣсколько разъ видѣлъ, но не успѣлъ добыть, еще одинъ видъ чайки: бѣлоголовый, ростомъ съ *L. canus*, стройный какъ *L. gelastes*, съ совершенно особеннымъ крикомъ.

Ordo Limicolae.

13. *Gallinago gallinago,* L.

Въ посѣщенной нами части Персіи бекасъ встрѣчается только какъ пролетная и зимующая птица. Я видѣлъ его всего два раза: одиночнымъ экземпляромъ около небольшого прудка въ селеніи Асадъ-абадъ 5 апрѣля и одиночною-же птицею въ Сеистанѣ 2 іюня, около города Гуссейнъ-абадъ; такое позднее нахожденіе бекаса сначала заставило меня заподозрить его гнѣздованіе въ Сеистанѣ, но по наведеннымъ справкамъ оказалось, что эта находка должна быть отнесена къ случайнымъ и что бекасъ встрѣчается здѣсь только зимою, но за то въ нѣкоторые годы въ очень большомъ числѣ.

14. *Gallinago gallinula.* L.

Съ гаршнепомъ я встрѣтился только одинъ разъ, именно 6 апрѣля по дорогѣ между селеніями Кясъ-кякъ и Асадъ-абадъ на болотцахъ по сѣверному склону перевала Годаръ-Байдаръ черезъ хребетъ Кудари-Педаръ. Здѣсь я поднялъ 3 штуки безъ помощи собаки, которой съ собою не имѣлось; вѣроятно оставались еще и, конечно, это было запоздалое пролетное общество.

15. *Limicola platyrhyncha,* Temm.

Я встрѣтился съ этою отчасти загадочною птицею въ двухъ мѣстахъ посѣщенной мною страны, именно: на плоскихъ топкихъ берегахъ Сеистанскихъ озеръ въ концѣ мая и въ началѣ іюня и въ окрестностяхъ г. Нэ по окраинамъ наводненныхъ полей 21 мая. При этомъ мнѣ попадались не одиночные экземпляры, а небольшія общества, штукъ до 7 въ каждомъ. Мнѣ кажется, что это были холостыя, бродячія птицы, но не такія, которыя собирались летѣть на сѣверъ или, тѣмъ болѣе, уже вернулись оттуда.

16. *Tringa minuta,* Leisl.

1. с. Зейрабадъ, 10. IV, ♀.

Малый песочникъ дѣлаетъ повидимому сильный пролетъ черезъ восточную Персію, при чемъ повидимому не малая ихъ часть остается здѣсь на лѣто въ качествѣ не гнѣздящихся бродячихъ птицъ. Первый разъ я встрѣтился съ нимъ 4 апрѣля по дорогѣ между

селеніями Шерифъ-абадъ и Кяфаръ-кала на родникѣ Хакъ-Истери, гдѣ засталъ общество изъ десятка птицъ; 6 апрѣля очень рано утромъ около с. Асадъ-абадъ замѣтилъ большой табунъ, заключавшій не меньше сотни птицъ и быстро, на очень значительной высотѣ, летѣвшій прямо на сѣверъ; 10 апрѣля на прѣсномъ озеркѣ около селенія Зейрабадъ засталъ его по истинѣ въ громадномъ числѣ; затѣмъ уже небольшими стайками онъ попадался мнѣ 24. IV на солонцахъ около с. Магомедъ-абадъ, 7. V по плоскимъ берегамъ рѣчки около с. Фадешъ, 11. V въ Сарръ-Чахской котловинѣ и 21. V по окраинамъ наводненныхъ полей около г. Нэ; эти послѣднія птицы вмѣстѣ съ тѣми, которыхъ я видѣлъ въ концѣ мая и въ началѣ іюня въ Сеистанѣ, вѣроятно уже принадлежали къ бродячимъ.

17. Tringa temmincki, Leisl.

с. Сарръ-Чахъ, 11. V, ♂.

Этотъ песочникъ встрѣтился мнѣ только одинъ разъ, обществомъ изъ трехъ птицъ, на мокромъ солонцѣ около селенія Сарръ-Чахъ.

18. Tringa alpina, L.

1. с. Фейзабадъ, 12. IV, ♂.

Большія пролетныя стаи чернозобика наблюдались мною 10 апрѣля около селенія Зейрабадъ. Затѣмъ 12-го числа того-же мѣсяца мнѣ попалась стайка изъ 5 птицъ на берегу арыка около с. Фейзабадъ.

19. Tringa subarquata, Güld.

1. с. Зейрабадъ, 10. IV, ♂.

На озеркѣ около с. Зейрабадъ 10 апрѣля замѣченъ въ большомъ числѣ. Затѣмъ я видѣлъ еще нѣсколько отстало-пролетныхъ птицъ на берегахъ Хушской рѣчки, около с. Фадешъ, 8 мая.

20. Machetes pugnax, L.

Въ концѣ мая и въ первыхъ числахъ іюня я нѣсколько разъ встрѣчалъ турухтановъ по болотамъ и плоскимъ берегамъ Сеистанскихъ водъ. Они держались небольшими обществами и навѣрное здѣсь не гнѣздились. Вѣроятно это были холостыя бродячія птицы и при томъ молодыя, такъ какъ, по крайней мѣрѣ на сколько я успѣлъ разсмотрѣть, воротники у самцовъ не были сильно развиты.

21. *Actitis hypoleucos*, L.

Какъ гнѣздящаяся и при томъ очень рѣдкая птица, зуекъ извѣстенъ мнѣ только изъ горъ Багыранъ-кухъ, гдѣ 6 мая около селенія Рекудъ, на берегахъ мѣстной рѣчки, я нашелъ выводокъ изъ 3 птенцовъ, дней съ пять тому назадъ повылуплявшихся изъ яицъ. За всѣмъ тѣмъ онъ попался мнѣ только еще два раза: 23 апрѣля на овечьемъ водопоѣ по равнинѣ между селеніями Сараюнъ и Дустъ-абадъ (одиночкой) и 24 апрѣля на берегу арыка около с. Магомедъ-абадъ (парочкой); эти птицы повидимому были пролетными.

22. *Terekia cinerea*, Güld.

1. с. Фадешъ, 8. V, ♀.

Мородунка повидимому въ немаломъ числѣ пролетаетъ черезъ восточную Персію, что конечно въ связи съ очень замѣтнымъ пролетомъ, который она совершаетъ въ Закаспійской области по р. Теджентъ. Первый разъ эта птица была замѣчена мною въ числѣ нѣсколькихъ экземпляровъ, въ горной котловинѣ около селенія Кяфаръ-кала, 4 апрѣля. Мородунки кормились и отдыхали на топкой, заросшей низкорослой осокой мочежинѣ и быть можетъ вслѣдствіе усталости подпускали къ себѣ очень близко — шаговъ на 7, на 8. Затѣмъ я встрѣтилъ этихъ смѣшныхъ куличковъ 10 апрѣля около с. Зейрабадъ; здѣсь они держались нѣсколькими маленькими обществами (не больше десятка въ каждомъ) на берегахъ прѣсноводнаго озерка. Примѣтилъ одного 7 мая около города Хушпъ на разлившемся арыкѣ, а на слѣдующій день, около с. Фадешъ, на берегахъ Хушпской рѣчки, видѣлъ партію въ 15 штукъ. Въ послѣдній разъ мородунки были наблюдаемы 15 мая уже въ южныхъ частяхъ Бирджанскаго горнаго массива, стайкой изъ 6 экземпляровъ, отдыхавшихъ на прудкѣ около селенія Пейрудъ (по дорогѣ изъ с. Басиранъ въ с. Румэ).

23. *Totanus ochropus*, L.

Изъ всѣхъ шести видовъ рода улитовъ, найденныхъ мною въ посѣщенныхъ мѣстахъ восточной Персіи, только одинъ чернышъ можетъ считаться за достовѣрно гнѣздящуюся птицу; остальные-же, хотя и были находимы вплоть до самаго разгара лѣтняго времени, скорѣе производили впечатлѣніе частью отстало-пролетныхъ птицъ, частью просто бродячихъ. — Уже въ самыхъ первыхъ числахъ марта я наблюдалъ начало пролета черныша въ окрестностяхъ г. Петровска на Кавказѣ. Собственно въ Персіи онъ сталъ попадаться намъ начиная съ того дня, въ который мы перешли границу, именно съ 24 марта, когда верхнія, а на сѣверныхъ склонахъ и среднія области горъ сѣвернаго Хоросана были еще обильно засыпаны снѣгомъ; 24 марта я часто встрѣчалъ чернышей, стайками до 15 штукъ въ

каждой, по берегамъ Имамъ-гулярской рѣчки. Спустившись съ горъ на Кучано-Мешхедскую равнину, я встрѣчалъ этого улита повсюду по арыкамъ и болотцамъ около попадавшихся на пути селеній между гг. Кучанъ и Мешхедъ (25—28. III); это были частью одиночныя птицы, частью сбившіяся въ стайки, штукъ до 15 въ каждой. Пролетные-же улиты въ немаломъ числѣ замѣчались мною 3. IV по ручьямъ около селенія Торокъ, 4. IV — на болотцѣ около с. Кяфаръ-кала, 5. IV — около селенія Асадъ-абадъ. Въ окрестностяхъ с. Кясъ-кякъ, 6 апрѣля я наблюдалъ на берегахъ одного изъ здѣшнихъ ручьевъ двухъ самцовъ, токовавшихъ и пѣвшихъ, какъ на гнѣздовьѣ; принимая во вниманіе положительно неподходящій для этого послѣдняго характеръ мѣстности, я не думаю, чтобы они разсчитывали здѣсь поселиться, и полагаю, что упомянутое явленіе должно быть отнесено къ той-же категоріи явленій, какъ и неоднократно примѣчавшееся мною блеяніе несомнѣнно пролетныхъ бекасовъ, брачныя игры пролетныхъ *Glareola melanoptera*, *Chettusia gregaria*, *Merops apiaster*, токованіе на мѣстахъ отдыха пролетныхъ стрепетовъ и т. п. Въ окрестностяхъ г. Турбетъ-и-хейдари, 9 апрѣля, кромѣ многочисленныхъ пролетныхъ черпышей, я видѣлъ нѣсколькихъ птицъ, несомнѣнно готовившихся къ гнѣздованію. Около с. Нуси по мѣстной соленой рѣчкѣ 15 апрѣля черпышей было не мало и они держались стайками, штукъ до десяти въ каждой. Въ окрестностяхъ с. Сараюнъ, 22 апрѣля, мнѣ наконецъ посчастливилось окончательно убѣдиться въ гнѣздованіи нашего кулика: проходя берегомъ мѣстнаго ручья среди кустовъ тамарикса въ устьѣ горнаго ущелья (у подножія хребта Зуль-Пенай), я изъ подъ самыхъ ногъ выпугнулъ самочку и тутъ-же нашелъ гнѣздо съ двумя совершенно свѣжими яйцами: оно было устроено на мокромъ мѣстѣ и представляло маленькую круглую площадку, слегка устланную сухими стебельками и прутиками. За всѣмъ тѣмъ я нигдѣ больше не находилъ гнѣздящихся черпышей и убѣжденъ въ томъ, что гнѣздованіе ихъ въ сѣверо-восточной Персіи должно быть отнесено вообще къ рѣдкимъ и вѣроятно случайнымъ явленіямъ. Небольшую пролетную стайку видѣлъ 24 апрѣля на арыкѣ около с. Магомедъ-абадъ, а черезъ 4 дня отличилъ одинъ экземпляръ въ стайкѣ *T. glareola* около с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ въ горахъ Саманъ-Шахи. Нѣсколько штукъ попалось мнѣ 8 мая на болотцахъ по Хушской рѣчкѣ около с. Фадешъ. Наконецъ видѣлъ нѣсколько безусловно не гнѣздившихся бродячихъ обществъ по берегамъ водъ Сеистана 27. V — 3. VI.

24. *Totanus glareola*, L.

Этотъ улитъ въ довольно большомъ числѣ пролетаетъ восточною Персіею, вѣроятно главнымъ образомъ съ зимовья въ Сеистанской котловинѣ. Мои наблюденія надъ его пролетомъ какъ будто указываютъ на то, что этотъ послѣдній совершается нѣсколько позднѣе сравнительно съ пролетомъ черныша; во всякомъ случаѣ уменьшеніе численности попадавшихся мнѣ черпышей почти совпадало съ увеличеніемъ числа травниковъ. Кромѣ того въ качествѣ лѣтней бродячей птицы онъ встрѣчается въ нашей странѣ замѣтно чаще, чѣмъ

другіе какіе-бы то ни было улиты. Перво-пролетные травники были очевидно мною упущены и первый разъ я встрѣтился съ ними только 10 апрѣля на прѣсноводномъ озеркѣ около с. Зейрабадъ (нѣсколько штукъ). Стайка изъ 3 экземпляровъ замѣчена 15 апрѣля на берегахъ Нусинской соленой рѣчки. Около с. Сараюнъ вечеромъ 22 апрѣля я встрѣтилъ табунъ изъ 20—25 птицъ. На слѣдующій день нашелъ общество штукъ въ двадцать-же на овечьемъ водопоѣ по равнинѣ между сс. Сараюнъ и Магомедъ-абадъ. Около этого послѣдняго селенія 24 апрѣля травниковъ было очень много. Нѣсколько штукъ мнѣ попалось въ странѣ Алькоръ 26 апрѣля около с. Чагакъ и 27 числа на арыкахъ с. Рабатъ-кязы. На слѣдующій день не рѣдко встрѣчалъ ихъ по берегамъ солоновато-водной рѣчки, протекающей мимо с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ. Часто видѣлъ травниковъ около г. Бирджандъ 2 мая около арыковъ и наводненныхъ полей, а по вечерамъ и ночамъ 29. IV — 2. V слыхалъ крики стаекъ, пролетавшихъ надъ этимъ городомъ къ сѣверу. Не рѣдко наблюдалъ нашихъ куликовъ 8 мая по Хушпской рѣчкѣ около с. Фадешъ, 11-го числа видѣлъ нѣсколькихъ у родника около с. Хамуръ, 15-го — нѣсколькихъ-же подъ с. Пейрудъ (между селеніями Басиранъ и Румэ), 20-го — не рѣдко въ окрестностяхъ г. Нэ по затопленнымъ полямъ и наконецъ въ небольшомъ числѣ и небольшими стайками у водъ Сеистана 27. V— 4. VI. — Нигдѣ здѣсь травники не гнѣздились.

25. Totanus stagnatilis, Bechst.

Въ общемъ я встрѣтилъ этихъ улитовъ въ небольшомъ числѣ. Небольшими стайками они были замѣчены на озеркѣ около с. Зейрабадъ 10 апрѣля и по Хушпской рѣчкѣ 8 мая около с. Фадешъ. Затѣмъ нѣсколько разъ я находилъ ихъ 26. V—4. VI по плоскимъ берегамъ водъ Сеистанской котловины. Мнѣ кажется, что по крайней мѣрѣ весною пролетъ этого вида черезъ восточную Персію не долженъ отличаться своею напряженностью.

26. Totanus glottis, L.

Замѣченъ мною только одинъ разъ и только въ одномъ экземплярѣ — 15 апрѣля около с. Нуси на берегу мѣстной соленоводной рѣчки.

27. Totanus calidris, L.

Повидимому рѣдокъ въ посѣщенной нами странѣ, даже весною. Одинъ экземпляръ замѣченъ мною 10 апрѣля на озеркѣ около с. Зейрабадъ и другой — въ окрестностяхъ г. Нэ 21 мая. Въ Сеистанской котловинѣ положительно не встрѣчался.

28. *Totanus fuscus*, L.

Повидимому еще болѣе рѣдокъ, чѣмъ предыдущій и вмѣстѣ съ *T. glottis* долженъ быть причисленъ къ наиболѣе рѣдкимъ улитамъ нашей страны. Я встрѣтился съ нимъ только одинъ разъ, именно 2 апрѣля на ручьяхъ около с. Торокъ.

29. *Phalaropus hyperboreus*, L.

1—9. с. Басиранъ, 13. V; 7 ♂, 2 ♀.

Плавунчикъ принадлежитъ къ очень обыкновеннымъ весенне-пролетнымъ и отчасти къ лѣтнимъ бродячимъ птицамъ восточной Персіи.

Первый разъ я встрѣтилъ этихъ симпатичнѣйшихъ куличишекъ на арыкахъ г. Кучанъ 25 марта; они держались нѣсколькими стайками, штукъ до 20 въ каждой. Затѣмъ они очень часто попадались мнѣ большими и малыми обществами по дорогѣ включительно до Мешхеда, куда мы прибыли 28-го числа этого мѣсяца. Небольшую стайку я нашелъ 15 апрѣля на соленоводной Нусинской рѣчкѣ и другую такую-же около селенія Магомедъ-абадъ 26 числа. Общество изъ 4 экземпляровъ замѣчено 8 мая на Хушпской рѣчкѣ около с. Фадешъ. Стаю по крайней мѣрѣ изъ 40 штукъ засталъ въ Сарръ-Чахской котловинѣ 12 мая на соленоводномъ ручьѣ, протекающемъ невдалекѣ отъ с. Фейзабадъ. Около селенія Басиранъ 13 мая на маленькомъ прудкѣ, устроенномъ для водопоя скота, я нашелъ стаю плавунчиковъ въ 30 штукъ; они какъ и всегда были крайне довѣрчивы и держались такъ кучно, что дублетомъ — по сидячимъ и взлетѣвшимъ я положилъ на мѣстѣ ровно двадцать. Въ небольшомъ числѣ замѣчены эти кулички 21 мая въ окрестностяхъ г. Нэ. Наконецъ, вѣроятно въ качествѣ холостыхъ бродячихъ особей, я нѣсколько разъ видѣлъ ихъ 26. V—4. VI по берегамъ водъ Сеистанской котловины.

Добытые мною экземпляры относятся къ старымъ и прошлогоднимъ птицамъ; нѣкоторыя изъ нихъ еще имѣютъ слѣды зимняго оперенія.

30. *Numenius arquatus*, L.

Въ концѣ мая и въ началѣ іюня я нѣсколько разъ встрѣчалъ большихъ кроншнеповъ въ Сеистанской котловинѣ; были-ли это бродячія птицы или гнѣздившіяся — опредѣленно не знаю, но думаю, что скорѣе бродячія, такъ какъ онѣ попадались частью въ одиночку, частью небольшими обществами, въ которыхъ однако не замѣчалось молодыхъ особей. По словамъ мѣстныхъ жителей кроншнепъ очень обыкновененъ въ Сеистанѣ въ зимнее время.— На весеннемъ пролетѣ не замѣченъ и это очень странно.

31. *Numenius tenuirostris*, Vieill.

Малый кроншнепъ найденъ мною только въ Сеистанской котловинѣ въ то-же время, какъ и его крупный сородичъ, но въ количествѣ замѣтно большемъ. Это безусловно гнѣздящаяся мѣстная птица, которая вѣроятно находитъ здѣсь восточную границу своего распространенія. — Около г. Гуссейнъ-абадъ въ луговой мѣстности вдоль одного изъ капитальныхъ арыковъ 2 іюня я поймалъ молодого, умѣвшаго уже перепархивать.

Привезенный мною старый экземпляръ (въ отдѣльныхъ частяхъ и кускахъ шкурки) былъ сравненъ съ имѣющимися у меня кроншнепами изъ Оренбургскаго края и оказался совершенно съ ними тождественнымъ.

32. *Recurvirostra avocetta*, Briss.

Въ посѣщенныхъ мною мѣстахъ шилоклювка нигдѣ не гнѣздилась и я видѣлъ ее только одинъ разъ, именно въ высохшемъ ложѣ рѣки Руде-шуръ въ странѣ Зиркухъ между селеніями Гермау и Буни-абадъ 30 іюня: это была одиночная птица, отдыхавшая около лужи соленой воды и вѣроятно попавшая сюда съ соленаго озера Немексаръ, въ которое впадаетъ названная рѣка и на которомъ гнѣздованіе шилоклювки болѣе чѣмъ вѣроятно.

33. *Hypsibates himantopus*, L.

1. с. Зейрабадъ, 9. IV, ♂.

Ходулочникъ принадлежитъ къ гнѣздящимся птицамъ нашей страны, гдѣ въ качествѣ таковой онъ въ очень большомъ числѣ найденъ на озерахъ Сеистана. Затѣмъ въ количествѣ нѣсколькихъ парочекъ, не имѣвшихъ еще яицъ, но повидимому собиравшихся гнѣздиться, розысканъ 15 апрѣля на болотцахъ по Нусинской рѣчкѣ въ нѣсколькихъ верстахъ вверхъ отъ с. Нуси. Въ качествѣ несомнѣнно пролетныхъ птицъ я находилъ его въ нѣсколькихъ мѣстахъ, именно: 10 апрѣля на озеркѣ около с. Зейрабадъ (общество изъ 30 штукъ), 15 числа на той-же Нусинской рѣчкѣ (двѣ стайки — одна въ 6 птицъ, другая — въ 8) и 7 мая около г. Хушпъ (стайка изъ 5 птицъ). Повидимому ходулочникъ въ большомъ числѣ пролетаетъ восточною Персіею.

34. *Glareola pratincola*, L.

Луговая тиркушка найдена мною только въ небольшомъ числѣ и только на равнинахъ Сеистана, гдѣ вѣроятно она должна быть причислена къ гнѣздящимся птицамъ. Такъ какъ во время весенняго пролета птицъ она ни разу мнѣ не попадалась, то я и думаю, что глав-

ное направленіе движенія многочисленныхъ закаспійскихъ и туркестанскихъ колоній этого вида на пути съ зимовьевъ въ Африкѣ на мѣста гнѣздованія совершается не черезъ восточную Персію, а гдѣ нибудь западнѣе.

35. *Cursorius gallicus*, Gm.

1—2. сс. Сараюнъ — Дустъ-абадъ, 23. IV; ♂, ♀.
3. с. Магомедъ-абадъ, 25. IV; ♂.
4. сс. Хамуръ — Сарръ-Чахъ, 11. V; ♂.
5. сс. Фадешъ — Хамуръ, 9. V; ♀.
6. сс. Фейзабадъ — Басиранъ, 13. V; ♂.
7. сс. Басиранъ — Румэ, 15. V; ♂ pull.
8—11. сс. Абу-Турабъ — Гермау, 29. VI; ♀, 3 ♂.
12. г. Руй, 6 VII; ♀.
13—14. г. Руй — с. Селями, 6. VII; ♂, juv. ♀.

Безспорно бѣгунокъ въ общемъ принадлежитъ къ очень обыкновеннымъ птицамъ восточной Персіи и, если не считать Сеистанской котловины, — къ самыхъ обыкновеннѣйшимъ представителямъ отряда *Limicolae* въ этой странѣ. Всего чаще онъ попадался мнѣ по широкимъ долинамъ и равнинамъ, врывающимся въ Бирджанскій горный массивъ съ запада, юга и юго-запада со стороны пустыни Дештъ-и-Кевиръ, страны Кугистанъ и пустыни Дештъ-и-Лутъ, именно на равнинахъ, лежащихъ къ востоку отъ Баджистанъ-кевиръ и отсюда въ долину Бала-Хафъ, на равнинахъ и широкихъ долинахъ между г. Тунъ и страною Алькоръ, въ этой послѣдней, въ странѣ Хушпъ и по южной покатости Бирджанскаго массива, опредѣляемой ручьями и водоскатами, выбѣгающими въ Дештъ-и-Лутъ. Кромѣ того онъ очень обыкновененъ въ пройденной нами сѣверной части страны Зиркухъ, откуда распространяется къ сѣверу въ ту-же Бала-хафскую долину и на равнины между хребтами Гейсуръ и Бознабадъ съ одной стороны и хребтами Хейберъ и Хуникъ-кухъ — съ другой. Судя по нахожденію этой птицы въ сѣверномъ Зиркухѣ, можно думать, что она должна быть обыкновенною и съ восточной стороны Бирджанскаго массива, именно со стороны пустыни Дештъ-и-Наумедъ. Часто находилъ я бѣгунка также на той широкой долинѣ, по которой течетъ р. Джамъ, впадающая въ Герри-Рудъ, и мнѣ кажется, что именно она вмѣстѣ съ Бала-Хафомъ и равнинами, идущими отъ него къ Баджистанъ-кевиру, составляетъ тотъ путь, по которому бѣгунокъ распространился долиной Герри-Руда и Теджента въ южныя части Туранской низменности. Это предположеніе подтверждается и сдѣланными мною наблюденіями надъ пролетомъ нашей птицы: съ 11 апрѣля и по 16-ое число того-же мѣсяца по дорогѣ между селеніями Зейрабадъ и Чопали я часто видѣлъ бѣгунковъ, въ одиночку и небольшими стайками (штукъ до 6 въ каждой) стремительно и высоко надъ землею летѣвшихъ въ восточную сторону,

т. е. къ Бала-Хафской равнинѣ. Когда отъ селенія Багыстанъ-тунъ 20 апрѣля мы свернули на юго-востокъ и пошли въ Алькоръ, то нерѣдко встрѣчали кромѣ мѣстовыхъ бѣгунковъ еще такихъ, которые несомнѣнно дѣлали свой пролетъ: они направлялись намъ на встрѣчу въ сѣверо-западномъ направленіи вдоль южныхъ склоновъ хребта Зуль-Пенай, очевидно чтобы выйти хотя-бы отчасти на тѣ-же Баджистанскія равнины. — Это очень странно, но на равнинахъ Сеистана бѣгунки попадались мнѣ въ концѣ мая и въ началѣ іюня положительно рѣдко.

Любимое мѣстообитаніе бѣгунковъ составляется ровными, сухими безплодными пространствами, частью твердо песчанными, частью глинистыми и притомъ усыпанными галькой или гравіемъ; растительный покровъ на излюбленныхъ ими мѣстахъ не долженъ отличаться своею пышностью: это низенькіе, порою полу-засохшіе кустики полыни, астрагаловъ, барбарисо-листной розы (*Rosa berberifolia*) и другихъ растеній, мѣстами чередующихся съ кустиками различныхъ не высокихъ злаковъ и настоящими кустами какъ тѣ, которые весьма часто сопровождаютъ сухіе водостоки, выбѣгающіе изъ горъ и холмовъ на равнины. Именно эти водостоки, которые въ системѣ Бирджанскаго горнаго массива дѣлаются совершенно сухими уже въ первыхъ числахъ апрѣля, усѣянные мелкимъ гравіемъ, разнообразящіеся площадками наносной глины и поросшіе мелкими и средней высоты кустами повидимому представляютъ для бѣгунка самыя изысканныя мѣста гнѣздованія. Многіе водостоки на самомъ дѣлѣ составляютъ ничто иное какъ сухія русла рѣчекъ и ручьевъ, воды которыхъ уже въ горахъ или предгоріяхъ и уже съ давнихъ поръ перенимаются человѣкомъ для орошенія полей и столь необходимыхъ для персіянина садовъ. Въ давно прошедшія времена, до водворенія человѣка въ нашей странѣ, эти воды по своимъ русламъ убѣгали на многія версты въ прилегающія къ горамъ пустыни и вносили въ ихъ глубь жизнь и разнообразіе. Тогда онѣ служили не маловажными этапами для разпознанія птицами новыхъ колонизаціонныхъ мѣстъ и вообще новыхъ пространствъ для разселенія; тогда-же привольно жилось и бѣгункамъ въ этихъ пустыняхъ. Такъ какъ наши птицы положительно не могутъ обходиться безъ прѣсной или по крайней мѣрѣ солоноватой, но для питья пригодной, воды, такъ какъ онѣ не были найдены мною въ безводной пустынѣ на югѣ Бирджанскаго горнаго массива между с. Бендунъ и урочищемъ Лябе-абъ въ Сеистанской котловинѣ и такъ какъ по словамъ туземцевъ, которымъ я не имѣю права не довѣрять, онѣ очень рѣдки въ пустынѣ Дештъ-и-Лутъ, снова объявляясь въ замѣтномъ числѣ только у подножія горной системы Кирмана, то я и думаю, что въ настоящее время для восточной Персіи центры плотнаго населенія бѣгунка находятся не въ равнинныхъ пустыняхъ вдали отъ горъ, а въ тѣхъ, которыя лежатъ вблизи отъ этихъ послѣднихъ и клиньями вдаются въ ихъ массы, именно около Кирманской горной страны и, какъ выше сказано, почти вокругъ Бирджанской горной системы. — Позднѣе, когда бѣгунки выведутъ свое потомство, они положительно избѣгаютъ какихъ-бы то ни было кустовъ и держатся по открытымъ мѣстамъ, ровнымъ и заросшимъ растительностью не выше того, какъ они могутъ поднять свои головки съ ихъ большими дальнозоркими глазами. Бѣгунокъ очень осторожная птица

даже тамъ, гдѣ его не преслѣдуетъ человѣкъ; въ большинствѣ случаевъ подойти къ нему на разстояніе ружейнаго выстрѣла очень мудрено и это тѣмъ болѣе, если онъ въ компаніи себѣ подобныхъ. Иногда, особенно въ жаркіе іюльскіе дни на водопоѣ, правда случается подойти къ нему на столько близко, что, если захочешь стрѣлять, отойдешь на нѣсколько шаговъ назадъ, но это бываетъ рѣдко и въ большинствѣ случаевъ бѣгунокъ или удаляется поразительно быстрымъ бѣгомъ отъ приближающагося къ нему человѣка или улетаетъ ловкимъ, быстрымъ полетомъ, въ скорости котораго онъ лишь не особенно много уступаетъ туртушкамъ (*Pterocles*). Бѣгущій бѣгунокъ не держитъ свое туловище горизонтально, какъ это изображается обыкновенно на рисункахъ, а поднимаетъ его вверхъ не меньше чѣмъ подъ угломъ въ 45 градусовъ. Повидимому онъ заключаетъ свой брачный союзъ на нѣсколько лѣтъ и во всякомъ случаѣ во время особенно оживленнаго движенія этихъ птицъ въ болѣе высокія широты я по пути этого движенія уже повсюду находилъ отдѣльныя парочки, располагавшіяся гнѣздиться въ томъ или другомъ мѣстѣ. Судя по тому, что мнѣ извѣстно изъ весенняго образа жизни бѣгунковъ и ихъ лѣтнихъ нравовъ, я думаю, что въ зимнее время они живутъ обществами и что прошлогодніе супруги паруются еще въ то время, когда остальныя птицы держатся стаей. Въ разныя числа второй половины апрѣля, наблюдая эти мѣстовыя общества, легко можно замѣтить въ нихъ нѣкоторое возбужденіе и безпокойство: самцы пыжатся, подскакиваютъ на мѣстѣ, сходятся другъ съ другомъ и иногда дерутся, иногда-же только проходятъ совсѣмъ близко одинъ мимо другого; самочки бѣгаютъ между самцами и всячески суетятся. Мало по малу общества распадаются на парочки и остаются только самцы, которымъ не хватило самокъ; еще долгое время, разбившись на одиночки, они въ поискахъ за счастьемъ кочуютъ съ мѣста на мѣсто, на большой высотѣ пролетая надъ своими родными пустынями и по временамъ издавая своеобразные, отрывистые, призывные крики.—На каменистой степи между сс. Сараюнъ и Дустъ-абадъ 23 апрѣля убито двѣ самочки, изъ которыхъ одна должна была снести послѣднее яйцо, а другая повидимому только что начинала кладку; обѣ недавно окончили линьку и на многихъ перьяхъ мелкаго оперенія еще наблюдались остатки пеньковыхъ чехловъ. По глинистой степи около с. Фейзабадъ 13 мая на каменистомъ днѣ сухого водостока, заросшаго невысокими, тамъ и сямъ разбросанными кустами я нашелъ гнѣздо съ 3 очень сильно насиженными яйцами, изъ которыхъ дня черезъ два должны были выйти птенцы; гнѣздо представляло плоскую ямку среди камешковъ и состояло изъ нѣсколькихъ сухихъ стебельковъ, которые быть можетъ даже случайно попали сюда. Около с. Румэ 15 мая добытъ пуховой птенецъ возраста 5—6 дней, а 21 числа этого мѣсяца въ окрестностяхъ г. Нэ я нѣсколько разъ наблюдалъ молодыхъ отлично летающихъ птицъ, вмѣстѣ со своими родителями прилетавшихъ на водопой. Мнѣ кажется, что это были исключительно раннія выводки и что время валового поднятія молодыхъ на крылья въ странѣ Нэ-и-Бендунъ должно наблюдаться значительно позднѣе. Очень много отлично летающихъ и уже соединившихся въ стайки молодыхъ птицъ въ вполнѣ развитомъ первомъ перѣ я наблюдалъ на Бала-Хафской равнинѣ между г. Руй и с. Фатабадъ съ 5-го и по 8-ое іюля.—Старики, добытые здѣсь въ это время, находились въ очень сильномъ

линянія крупнаго и мелкаго оперенія; вообще-же начало замѣтнаго линянія замѣчено мною уже въ разныя числа послѣдней трети іюня.

Вотъ описаніе пухового птенца, который еще нигдѣ не описанъ. Пухъ короткій, сверху головы и на спинѣ мѣстами какъ-бы подстриженный. Не смотря на ранній возрастъ птицы маховыя уже пробиваются изъ пеньковъ и почти повсюду обозначились птериліи. Очевидно, что пуховой нарядъ носится самое непродолжительное время. Нижняя сторона головы и шеи бѣлая съ буланою примѣсью на вѣтвяхъ нижней челюсти. Нижняя сторона туловища песочно-буланая, свѣтлѣющая къ ногамъ и брюху. Лобъ буланый. Остальная часть верхней стороны головы блѣдно-буланая съ черновато-бурыми короткими кончиками отдѣльныхъ пушинокъ (кромѣ затылка, на которомъ черновато-бурый цвѣтъ отсутствуетъ), образующими замѣтную, широкую крапчатую полосу вдоль головы начиная съ уровня переднихъ угловъ глазъ. Спина, крестецъ и хвостовая часть блѣдно-буланые; пухъ этихъ частей, собственно говоря, двухцвѣтный: болѣе свѣтлый и болѣе темный; темныя пушинки большею частью имѣютъ короткіе черно-бурые кончики, которые лишь въ рѣдкихъ случаяхъ наблюдаются на свѣтлыхъ. Верхняя сторона крыльевъ буланая, на плечахъ и предплечьяхъ съ темными кончиками очень многихъ пушинокъ. Такимъ образомъ на общемъ буланомъ фонѣ верхней стороны тѣла образуются одна непарная и двѣ парныя широкія крапчатыя полосы. Первая проходитъ по средней линіи тѣла, начиная съ уровня переднихъ угловъ глазъ, вторыя двѣ — одна по линіи плечей, другая по линіи предплечій — соединяются съ нею подъ острыми углами. Общая длина этого птенца = 100 mm., ступня = 27,3 mm.

36. Lobivanellus indicus, Bodd.

1—2. с. Зейрабадъ, 10. IV — 11. IV; ♂, ♀.
3—5. с. Абу-Турабъ, 28. VI; ♂, 2 ♀.

Индѣйская пигалица принадлежитъ къ довольно рѣдкимъ гнѣздящимся птицамъ восточной Персіи. Пролета ея я не засталъ, что въ связи съ раннимъ ея появленіемъ на Теджентскихъ и Мургъ-абскихъ гнѣздовьяхъ. Гнѣздящаяся парочка была найдена мною 10 апрѣля на люцерновомъ полѣ около прѣсноводнаго озерка въ окрестностяхъ селенія Зейрабадъ; самочка уже отложила яйца и вмѣстѣ со своимъ супругомъ усердно отводила меня отъ гнѣзда. Другая гнѣздящаяся парочка найдена 8 мая на степи, прилегающей къ рѣчкѣ Хушъ въ окрестностяхъ города того-же названія. Нѣсколько одиночныхъ и повидимому не гнѣздившихся птицъ наблюдалось 20 мая въ окрестностяхъ г. Нэ. Довольно рѣдкая гнѣздящаяся птица въ посѣщенныхъ мною мѣстахъ Сеистана, гдѣ держалась на равнинахъ, прилегающихъ къ капитальнымъ арыкамъ; по устнымъ свѣдѣніямъ однако обыкновенна на берегахъ Гильменда. Около г. Кайнъ 26 іюня я видѣлъ общество изъ старыхъ и молодыхъ птицъ, летѣвшихъ внизъ по Нимбулукской рѣчкѣ (штукъ 10). Въ нижнихъ частяхъ страны Нимбулукъ индѣйская пигалица безусловно гнѣздится, хотя и въ

небольшомъ количествѣ. Нѣсколько гнѣздившихся парочекъ наблюдалось въ долинѣ той-же Нимбулукской рѣчки между переваломъ черезъ горную цѣпь Качаръ-Бенэ и селеніемъ Абу-Турабъ 28 іюня; одни пары водили еще плохо летающихъ птенцовъ, другія — едва перепархивавшихъ.

37. *Chettusia leucura*, Licht.

Пролета бѣлохвостой пигалицы въ посѣщенной мною странѣ я не наблюдалъ. Въ очень большомъ числѣ гнѣздится въ Сеистанской котловинѣ, частью по болотамъ и болотистымъ берегамъ озеръ собственно Сеистана, частью по восточной окраинѣ Нейзара. Въ концѣ мая и въ началѣ іюня летающія молодыя были еще очень рѣдки, а изъ стариковъ многіе сидѣли на яйцахъ, быть можетъ второй кладки, такъ какъ первая легко могла быть загублена бывшими здѣсь наводненіями. Я не сомнѣваюсь въ томъ, что большое число *C. leucura*, которыхъ Блэнфордъ [1]) наблюдалъ въ іюнѣ на озерѣ около г. Ширазъ и въ которыхъ онъ видѣлъ гнѣздившихся птицъ, были дѣйствительно таковыми, хотя ему и не удалось найти гнѣздъ по случаю недоступности ихъ мѣстонахожденія. Исходя изъ того какъ должны реставрироваться Иранское плоскогоріе древнихъ временъ и его древніе ландшафты, исходя изъ сравнительной съ нимъ молодости Арало-Каспійской страны и многихъ другихъ заключеній, я думаю, что если въ настоящее время *C. leucura* и является видомъ въ высшей степени характернымъ для Арало-Каспійской области, тѣмъ не менѣе она должна быть разсматриваема какъ переселенецъ именно съ Иранскаго плоскогорія, на которомъ теперь существуетъ лишь нѣсколько ея колоній, благодаря измѣненію ландшафта страны и замѣны былыхъ удобныхъ станцій — новыми, для нашей птицы совсѣмъ не подходящими. — *C. gregaria* Pall. нигдѣ въ восточной Персіи мною не замѣчена; вѣроятно ея пролетная дорога на индійскія зимовья идетъ гдѣ нибудь черезъ Афганистанъ и если касается нашей страны, то лишь слегка. Сильнѣйшій пролетъ этой птицы наблюдался мною въ послѣднія числа первой трети марта на Кавказѣ, берегомъ Каспія въ окрестностяхъ г. Петровска; такъ какъ кречетка не упоминается для Персіи и Блэнфордомъ, то можно думать, что ея пролетная дорога на африканскія зимовья идетъ главнымъ образомъ черезъ территорію Азіатской Турціи, задѣвая Персію только въ сѣверо-западной ея части.

38. *Vanellus cristatus*, Meyer.

Несомнѣнно встрѣчается зимою въ Сеистанской котловинѣ, такъ какъ въ птичникѣ правителя Сеистана я видѣлъ одинъ экземпляръ, пойманный здѣсь именно зимою. Весьма возможно, что изрѣдка и быть можетъ не совсѣмъ нормально наша птица гнѣздится въ

1) Blanford, Eastern Persia, vol. II, p. 280.

окрестностяхъ г. Мешхеда, гдѣ мною наблюдалось 17 іюля нѣсколько повидимому мѣстовыхъ чибесовъ.

39. *Aegialites cantianus,* Lath.

1. с. Зейрабадъ, 10. IV, ♂.
2. с. Магомедъ-абадъ, 24. IV, ♀.
3. г. Насиръ-абадъ въ Сеистанѣ, 2. VI, ♂.

Морской зуёкъ мѣстами повидимому принадлежитъ къ довольно обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ восточной Персіи. Въ окрестностяхъ с. Зейрабадъ на берегахъ прѣсноводнаго озерка 10 апрѣля я встрѣтилъ нѣсколько пролетныхъ стай, заключавшихъ отъ 10 и до 30 птицъ въ каждой. Большая расположившаяся на отдыхъ стая (не меньше 50 штукъ) встрѣчена 13 апрѣля на разливахъ соленой Нусинской рѣчки по Баджистанъ-кевиру. Около селенія Магомедъ-абадъ мною найдена колонія (парочекъ въ десять) зуйковъ, приступившихъ къ гнѣздованію на сыромъ, скудно поросшемъ солянками кевирѣ, прорѣзанномъ соленою рѣчкою. Одна изъ убитыхъ здѣсь самочекъ имѣла въ яйцеводѣ вполнѣ сформировавшееся яйцо, покрытое кожистою скорлупкою. Нѣсколько гнѣздившихся парочекъ отыскано мною въ странѣ Алькоръ по кевирамъ вблизи соленыхъ лужъ и такихъ-же рѣчекъ между сс. Магомедъ-абадъ и Келяте-Хаджи-Юсуфъ 26—28 апрѣля, затѣмъ въ устьѣ Бирджанской долины на плоскихъ берегахъ Хушпской рѣчки и кевирамъ, къ нимъ прилегавшимъ (здѣсь зуйки отводили меня отъ яицъ) 7—8 мая и въ Сарръ-Чахской котловинѣ по соляной рѣчкѣ на востокъ отъ селенія Фейзабадъ 12 числа того-же мѣсяца. Наконецъ, и это всего любопытнѣе какъ примѣръ пріуроченія птицы къ совершенно новой для нея станціи, морской зуёкъ въ немаломъ числѣ найденъ мною на гнѣздовьѣ въ Сеистанской котловинѣ съ ея прѣсными водами. Здѣсь онъ гнѣздился по берегамъ наводненнаго ложа Хамуна, по берегамъ болѣе или менѣе открытыхъ болотъ и озеръ Сеистана, а такъ-же по глинистымъ равнинамъ, къ нимъ прилегающимъ и поросшимъ скудною растительностью. Въ концѣ мая и въ началѣ іюня здѣшніе зуйки имѣли птенцовъ, уже въ изрядной степени подросшихъ, частью смѣнявшихъ свой пуховой нарядъ, частью совсѣмъ его смѣнившихъ, но еще на крылья не поднявшихся. — Существованіе морскихъ зуйковъ, какъ гнѣздящихся птицъ, въ центральныхъ частяхъ Иранскаго плоскогорія весьма поучительно съ точки зрѣнія орнитологической исторіи этой страны.

40. *Aegialites geoffroyi,* Wagl.

1. с. Асадъ-абадъ, 6. IV, ♂.
2. с. Магомедъ-абадъ, 24. IV, ♂.

Этотъ зуекъ принадлежитъ къ довольно обыкновеннымъ пролетнымъ птицамъ восточной Персіи и кромѣ того въ сравнительно небольшомъ числѣ гнѣздится въ нѣкоторыхъ

частяхъ страны. Первый разъ я его замѣтилъ парочкой 6 апрѣля около с. Асадъ-абадъ на равнинѣ съ глинистою, мѣстами солонцеватою почвою, довольно густо заросшею полынью по промежуткамъ между совершенно обнаженными пространствами; вѣроятно это были пролетныя птицы, спустившіяся отдохнуть и покормиться. На слѣдующій день во время экскурсіи по окрестностямъ с. Кясъ-Някъ рано утромъ я замѣтилъ табунъ, не менѣе чѣмъ въ 40 штукъ, кучно и стремительно проносившійся на сѣверъ низко надъ переваломъ черезъ хребетъ Кудари-Педаръ. Когда, миновавъ г. Турбетъ-и-Хейдари, мы вышли 9 апрѣля на равнины, ведущія въ Баджистанъ-Кевирскую котловину, я каждый день до 17 числа наблюдалъ, большею частью по утрамъ, по одной, по двѣ и по три стайки, отъ 4 до десятка птицъ въ каждой, быстро и на очень большой высотѣ летѣвшихъ частью въ сѣверо-восточную сторону, частью на сѣверо-западъ и прямо на западъ. Въ окрестностяхъ с. Зейрабадъ 10 апрѣля были наблюдаемы въ довольно большомъ числѣ одиночки, парочки и небольшія общества, штукъ въ 5 и больше; зуйки держались частью на плоскихъ берегахъ имѣющагося здѣсь прѣсноводнаго озерка, частью разгуливали по окрестнымъ солонцамъ и такырамъ. Я не сомнѣваюсь въ томъ, что по крайней мѣрѣ нѣкоторая часть этихъ птицъ располагала гнѣздиться въ названной мѣстности; во всякомъ случаѣ убитая здѣсь самочка была уже оплодотворена и имѣла крупныя яйца; кромѣ того она уже изрядно поспустила свой жиръ, обиліемъ котораго такъ отличаются настоящія пролетныя особи этого вида. — Двѣ парочки розысканы мною на солонцеватой сырой площади, болѣе или менѣе открытой и лежавшей на равнинѣ между сс. Мондехи и Нуси (13. IV); были-ли это пролетныя или задумавшія гнѣздиться — рѣшить опредѣленно не могъ; не могъ и добыть ни одной птицы по ихъ обычной осторожности, особенно когда нѣтъ еще гнѣздъ, отложенныхъ яицъ или еще не летающихъ птенцовъ; однако то обстоятельство, что эти зуйки, не смотря на мое продолжительное преслѣдованіе, не покидали указанной площади и даже послѣ двухъ выстрѣловъ лишь перелетали съ мѣста на мѣсто, какъ будто указываетъ на то, что она была облюбована ими именно для гнѣздованія. Несомнѣнное гнѣздовье мнѣ удалось розыскать 24 апрѣля около селенія Магомедъ-абадъ. Уже довольно сильно смерклось, когда я съ товарищемъ, возвращаясь съ экскурсіи въ нашъ станъ, услыхали крики гдѣ-то не вдалекѣ сидѣвшихъ зуйковъ и пошли къ нимъ. Крики раздавались уже совсѣмъ близко, какъ вдругъ почти изъ подъ самыхъ моихъ ногъ выскакиваетъ заяцъ и тутъ-же падаетъ, сраженный чисто рефлекторнымъ выстрѣломъ; въ тотъ-же моментъ и такъ-же почти изъ подъ самыхъ ногъ срывается зуекъ и дѣлается жертвою другого ствола. Я поднимаю добычу красиваго дублета и слѣдовательно дѣлаю ошибку, удалившись съ того мѣста, съ котораго слетѣла птица и которое за наступившими сумерками уже не могу найти. Добытый зуекъ оказался самкой, сильно разбитой выстрѣломъ, вымазанной побитыми, повидимому уже сильно развитыми яйцами, въ ней заключавшимися, и очевидно слетѣвшею съ гнѣзда. Testiculi самца, здѣсь-же мною убитаго, были очень разбухшими. На этомъ мѣстѣ гнѣздилась цѣлая колонія; мѣстность — сырой солонецъ на окраинъ Магомедъ-абадскаго кевира, поросшій кустиками полыни и прорѣзанный соленоводнымъ ручьемъ. Я хотѣлъ посѣтить

это гнѣздовье на слѣдующій день, но за большою экскурсіею въ горахъ, препарированіемъ добытаго въ нихъ матеріала и за крайнею усталостью сдѣлать этого не могъ. — Повидимому пролетная стая (изъ 20 экземпляровъ) встрѣчена мною въ странѣ Алькоръ на обширномъ сыромъ солонцѣ по пути изъ с. Магомедъ-абада въ с. Чагакъ 26 апрѣля. Гнѣздящаяся пара наблюдалась въ странѣ Хушпъ около селенія Фадешъ 9 мая; повидимому эти птицы уже вывели птенцовъ, такъ какъ меня отводили и самецъ и самочка. — Въ Сеистанской котловинѣ я наблюдалъ нашу птицу только одинъ разъ, именно одиночнымъ экземпляромъ на глинистой открытой степи у прѣснаго озера около с. Авселлъ-абадъ 27 мая. Быть можетъ это была бродячая птица.

Изъ всѣхъ извѣстныхъ мнѣ зуйковъ *A. Geoffroyi* по голосу, по образу жизни и по характеру излюбленныхъ мѣстъ обитанія всего больше походитъ на *A. asiaticus*, Pall., котораго нигдѣ въ Персіи мнѣ не удалось замѣтить.

41. *Aegialites hiaticula*, L.

Нѣсколькихъ зуйковъ этого вида я встрѣтилъ въ компаніи *A. curonicus* 3 апрѣля на галечныхъ меляхъ по ручьямъ около с. Торокъ. Повидимому на пролетѣ черезъ восточную Персію очень рѣдокъ и не нормаленъ.

42. *Aegialites curonicus*, Bes.

1. с. Фадешъ, 8. V, ♂.
2. с. Ибрагими, 13. VI, ♀.

Малый зуекъ долженъ быть причисленъ къ обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ въ подходящихъ мѣстахъ восточной Персіи, гдѣ въ качествѣ таковыхъ онъ найденъ мною начиная отъ сѣверной границы и включительно до Сеистанской котловины. Затѣмъ онъ встрѣчается здѣсь, какъ зимняя птица (именно по устнымъ свѣдѣніямъ въ Сеистанѣ) и какъ такая, которая въ хорошо замѣтномъ количествѣ дѣлаетъ пролетъ. Пролетныхъ птицъ, сначала въ весьма ограниченномъ числѣ, я сталъ наблюдать съ 25 марта, когда мы спустились изъ горъ на Кучано-Мешхедскую равнину, по берегамъ арыковъ придорожныхъ селеній. Большое пролетное общество я засталъ 2 апрѣля на отмеляхъ ручьевъ около с. Торокъ. На прѣсноводномъ озеркѣ около селенія Зейрабадъ 10 апрѣля замѣчено двѣ стаи: одна штукъ въ 15, другая по крайней мѣрѣ въ 40. Вѣроятно были пролетными такъ-же тѣ небольшія стайки, которыхъ я видѣлъ 15 апрѣля около Нуси на берегахъ мѣстной горько-соленой рѣки и 25 числа этого мѣсяца въ окрестностяхъ с. Магомедъ-абадъ. Опредѣлить имѣешь-ли дѣло съ настоящими пролетными птицами, которыя здѣсь только зимовали, или съ такими, которыя могутъ считаться осѣдлыми,

положительно невозможно. Дѣло въ томъ, что повсюду въ мало-мальски удобныхъ мѣстахъ посѣщенныхъ мною частей восточной Персіи я въ теченіе всего срока нашего тамъ пребыванія находилъ зуйковъ, державшихся дружными стайками, какъ настоящія пролетныя птицы и въ то-же самое время рѣшительно не гнѣздившихся; вскрытіе убитыхъ экземпляровъ всегда подтверждало это наблюденіе; одни изъ нихъ оказывались стариками, другіе — и такихъ попадалось несравненно больше — прошлогодними молодыми. Было-бы крайне любопытно знать принадлежать-ли эти послѣдніе мѣстовымъ птицамъ или, хотя-бы отчасти, тѣмъ, которые вывелись въ сѣверныхъ широтахъ и, быть можетъ не гнѣздуя въ первую весну своей жизни, перезимовавъ въ Персіи, остаются бродить по ней до весны слѣдующаго года. Мнѣ кажется, что послѣднее предположеніе до нѣкоторой степени справедливо: во первыхъ такія бродячія стайки въ Персіи попадались мнѣ очень часто, а во вторыхъ я ихъ никогда не наблюдалъ ни въ Оренбургскомъ краѣ, ни въ Малороссіи, ни въ Псковской губерніи. Хотя какъ гнѣздящаяся птица зуекъ принадлежитъ къ обычнымъ явленіямъ восточной Персіи, тѣмъ не менѣе общая численность бродячихъ особей значительно превосходитъ ту, которая выражаетъ гнѣздящихся. На гнѣздовьѣ зуекъ поселяется преимущественно вблизи прѣсныхъ или только солоноватыхъ водъ, въ горахъ поднимаясь на высоту 6000 футовъ и выше, и всего чаще встрѣчается на равнинахъ и по болѣе или менѣе широкимъ долинамъ. Въ наибольшемъ числѣ я нашелъ его въ Сеистанской котловинѣ и въ устьѣ Бирджанской долины по р. Хушпъ. Далеко не рѣдко можно встрѣтить гнѣздящагося зуйка также на берегахъ соленыхъ ручьевъ и рѣчекъ, вода которыхъ мало или уже почти совсѣмъ не пригодна для питья, какъ напримѣръ въ странѣ Алькоръ, въ странѣ Хушпъ, въ Сарръ-Чахской котловинѣ и въ странѣ Нэ-и-Бендунъ. Въ горахъ Багыранъ-Кухъ на берегахъ Рекудской рѣчки 6 мая я нашелъ гнѣздо съ 3 довольно сильно насиженными яйцами, а 29 іюня въ долинѣ Нимбулукской рѣки къ сѣверу отъ хребта Качаръ-Бэне по дорогѣ къ селенію Абу-Турабъ нашелъ нѣсколько уже летавшихъ выводковъ.

Экземпляръ 2, убитый на соленоводной рѣчкѣ около с. Ибрагими, находился въ замѣтномъ линяніи мелкаго оперенія.

43. Aegialites mongolicus, Pall.

Я убѣжденъ, что 10 апрѣля на прѣсноводномъ озеркѣ около с. Зейрабадъ видѣлъ одиночный экземпляръ именно этого вида; правда мнѣ не удалось его добыть — не подпускалъ на выстрѣлъ, — но за то во всѣхъ подробностяхъ онъ былъ разсмотренъ мною въ бинокль и я отлично могъ разглядѣть, что это былъ самецъ со всѣми его характерными особенностями: ярко-бѣлымъ горломъ, рыжими верхушкой головы, шеей и зобомъ, широкимъ чернымъ лбомъ и черными щеками. Птица держалась въ обществѣ пролетныхъ *A. Geoffroyi.*

44. *Oedicnemus crepitans indicus*, Salvad.

1. сс. Зейрабадъ — Фейзабадъ, 11. IV, ♂.
2. сс. Хамуръ—Сарръ-Чахъ, 11. V, ♂.
3, 4. с. Басиранъ, 14. V. ♂, ♀.

Въ общемъ, авдотка дожна быть причислена къ довольно, а мѣстами и къ очень обыкновеннымъ птицамъ восточной Персіи, начиная съ Кучано-Мешхедской равнины на сѣверѣ и кончая равнинами Сеистанской котловины на югѣ. Въ наибольшемъ числѣ я ее розыскалъ именно въ Сеистанѣ, затѣмъ по равнинамъ и долинамъ страны Нэ-и-Бендунъ, на равнинахъ Баджистана и въ странѣ Зиркухъ. Вездѣ здѣсь она поселяется вблизи прѣсныхъ и даже совершенно соленыхъ водъ на пустынныхъ равнинахъ, частью чисто глинистыхъ, частью щебнистыхъ, но всегда болѣе или менѣе пышно поросшихъ тамариксомъ или саксауломъ. По горнымъ долинамъ страны я находилъ ее до высоты 6000 футовъ отъ уровня моря.

11 Апрѣля на равнинѣ между сс. Зейрабадъ и Фейзабадъ авдотки имѣли уже яйца, а можетъ быть и даже еще не летающихъ молодыхъ; два экземпляра, убитые 14 мая около с. Басиранъ водили крупныхъ птенцовъ, порядочно летавшихъ.

Мнѣ кажется, что добытыя нами птицы должны быть причислены не къ типичной формѣ авдотки, а къ *O. indicus*, Salvad.

Размѣры ихъ опредѣляются такимъ образомъ:

	Клювъ (отъ угла рта).	Крыло.	Хвостъ.	Tarsus.
1. ♂	52 mm.	247 mm.	135 mm.	81 mm.
2. ♂	51 »	238 »	124 »	74 »
2. ♂	53 »	235 »	127 »	76 »
4. ♀	50 »	243 »	122 »	76 »

У всѣхъ 3-е маховое перо съ бѣлымъ цвѣтомъ передъ вершиною: у 1-го онъ выражается поперечною широкою полосою на внутреннемъ опахалѣ, у 2-го — кругловатымъ пятномъ на томъ-же опахалѣ, у 3-го — широкою поперечною полосою, разсѣкающею всё перо, и у 4-го узкимъ бѣлымъ наствольнымъ пятномъ.

У экземпляровъ 2, 3 и 4-го замѣчалось линяніе мелкаго оперенія и нѣкоторыхъ изъ маховыхъ.

Ordo Alectorides.

45. *Grus cinerea.*

Журавль попался мнѣ только одинъ разъ, именно 1 апрѣля, когда въ Мешхедѣ я видѣлъ пролетавшій надъ городомъ косякъ въ двадцать штукъ.

46. *Otis macqueeni*, J. E. Gray.

Какъ гнѣздящаяся птица джекъ попадался мнѣ въ Сарръ-Чахской котловинѣ, въ Сеистанѣ, на окраинахъ Измаилъ-абадскаго кевира и въ странѣ Зиркухъ по дорогѣ между сс. Гермау и Султанъ-абадъ и на Сузанской равнинѣ. Судя по слѣдамъ и разбросаннымъ перьямъ, онъ долженъ быть обыкновененъ и въ другихъ мѣстахъ по сухимъ пустыннымъ равнинамъ съ глинистою и въ особенности съ песчанною почвою, поросшею тамариксами и саксауломъ. — Въ окрестностяхъ Измаилъ-абадскаго кевира 12 и 13 іюня я часто встрѣчалъ молодыхъ, уже отлично летавшихъ птицъ.

47. *Otis tetrax*, L.

Въ посѣщенныхъ мною странахъ восточной Персіи стрепетъ принадлежитъ только къ пролетнымъ и частью зимующимъ птицамъ. Несомнѣнное мѣсто его зимованія находится въ Сеистанской котловинѣ: въ г. Гуссейнъ-абадъ въ томъ домѣ, гдѣ мы останавливались, я нашелъ цѣлый ворохъ перьевъ всевозможныхъ птицъ, среди которыхъ розыскалъ не мало стрепетиныхъ; по справкамъ оказалось, что стрепетъ будто-бы въ большомъ числѣ въ нѣкоторые годы зимуетъ на равнинахъ Сеистана, почти, но не совсѣмъ отсутствуя въ другіе. — Лично мною стрепетъ наблюдался лишь нѣсколькими небольшими пролетными стайками 25—28 марта въ Кучано-Мешхедской долинѣ.

48. *Otis tarda*, L.

Мнѣ не пришлось видѣть дрофы въ восточной Персіи, но по словамъ русскаго генеральнаго консула въ г. Мешхедѣ, г. Власова, она въ большомъ числѣ зимуетъ какъ въ окрестностяхъ этого города, такъ и повсюду на здѣшнихъ равнинахъ.

49. *Crex pratensis*, Bechst.

Въ небольшомъ числѣ гнѣздившіеся коростели были найдены мною только на поляхъ между гг. Феримунъ и Мешхедъ, въ окрестностяхъ послѣдняго города и по луговымъ пространствамъ въ долинѣ Маришской рѣчки между сс. Кярды и Хоръ-кей.

50. *Rallus aquaticus*, L.

Повидимому это довольно обыкновенная гнѣздящаяся птица по болотамъ и въ Нейзарѣ Сеистанской котловины. Привезенныя мною части шкурокъ двухъ экземпляровъ ничѣмъ не

отличаются отъ Закаспійскихъ, собранныхъ въ Мервскомъ оазисѣ и на низовьяхъ Теджента, т. е. принадлежатъ болѣе или менѣе типичной формѣ, а не *Rallus indicus*, Blyth.

51. *Porzana maruetta,* Leach.

с. Имамъ-Гуляръ, 24. III, ♂.

Этотъ экземпляръ безусловно принадлежитъ птицѣ пролетной и вѣроятно зимовавшей гдѣ нибудь не вдалекѣ.

52. *Porzana bailloni,* Vieill.

Повидимому довольно обыкновенная гнѣздящаяся птица по болотамъ Сеистанской котловины. На одномъ изъ болотъ около г. Гуссейнъ-абадъ 31 мая я встрѣтилъ выводокъ пуховыхъ птенцовъ въ 7 штукъ, причемъ поймалъ сопровождавшаго ихъ самца, накрывъ его шапкой.

P. parva, Scop. нигдѣ въ Персіи мною не наблюдалась.

53. *Gallinula chloropus,* L.

Въ Сеистанѣ — «нимчуръ» (половина лысухи).

Обыкновенная гнѣздящаяся птица въ Нейзарѣ и по болотистымъ озерамъ Сеистана. На базарѣ въ г. Мешхедѣ видѣлъ одну курочку, которую держали въ клѣткѣ, кормили мясомъ и вѣроятно поймали на пролетѣ.

54. *Fulica atra,* L.

Въ Сеистанѣ — «чоуръ», «чуръ».

Въ посѣщенной нами странѣ лысуха частью осѣдлая, частью только зимующая и пролетная птица. На прѣсномъ озеркѣ около с. Зейрабадъ 10 апрѣля среди массы остановившихся здѣсь на отдыхъ водяныхъ и болотныхъ птицъ мы нашли и лысухъ, обществомъ въ 25—30 штукъ; къ утру слѣдующаго дня онѣ уже изчезли. — Въ несмѣтномъ числѣ гнѣздится въ Сеистанской котловинѣ, именно въ Нейзарѣ, въ камышахъ его озеръ, болотъ и протоковъ. 26 и 27 Мая, экскурсируя въ Нейзарѣ, мы встрѣтили лишь нѣсколько выводковъ пуховиковъ, но за то розыскали не мало гнѣздъ, которыя хотя и были уже окончены, но въ громадномъ большинствѣ случаевъ яицъ еще не заключали; въ тѣхъ-же, въ которыхъ они уже наблюдались, кладка большею частью была еще не окончена, такъ какъ изъ 7 случаевъ въ одномъ она состояла изъ одного яйца, въ одномъ — изъ 3-хъ, въ двухъ — изъ 4-хъ, въ двухъ-же — изъ 5 и въ одномъ изъ 10; насиженныхъ яицъ совсѣмъ не замѣчено.

3 и 4 Іюня въ той-же мѣстности мы нашли одно гнѣздо съ 5 совершенно свѣжими яйцами, одно съ 7 такими-же и затѣмъ съ очень сильно насиженными: одно съ 4, одно съ 8 и одно съ 10. Мнѣ кажется, что валовая кладка яицъ совершается здѣсь въ періодъ наводненія ложа Хамуна, т. е. во второй половинѣ мая, хотя отдѣльныя пары могутъ и должны нестись раньше, какъ это видно изъ предыдущаго, особенно въ сѣверныхъ частяхъ Нейзара у обоихъ большихъ озеръ страны Хокатъ. Въ Нейзарѣ, въ зависимости отъ величины камышевыхъ плавней, въ отдѣльныхъ колоніяхъ этихъ птицъ можно насчитать отъ 3—4 парочекъ и вѣроятно до очень большого числа ихъ, такъ какъ иногда версты на двѣ пути онѣ попадаются что называется на каждомъ шагу. Всѣ разсмотрѣнныя мною гнѣзда были плавучими и закрѣплялись къ нѣсколькимъ камышевымъ или кужинымъ стеблямъ; выстроиваются они изъ камыша и куги; такихъ гнѣздъ, лоточки которыхъ были-бы вымазаны пометомъ птицы, а на этой обмазкѣ имѣли-бы постельку изъ перьевъ и пуха — такихъ гнѣздъ нигдѣ наблюдать не приходилось, хотя отдѣльныя перья я часто замѣчалъ на поверхности лоточка.

Вотъ размѣры яицъ одной уцѣлѣвшей кладки изъ нѣсколькихъ мною собранныхъ:

Длина.	Наибольшая широта.
51,1 mm.	37,1 mm.
51,1	36,2
50,7	37,1
49,4	36,5

Мнѣ кажется, что яйца лысушекъ Сеистанской котловины сравнительно съ тѣми, которыя происходятъ изъ Оренбургскаго края, Малороссіи и Псковской губерніи, имѣютъ бóльшую склонность развивать особенно крупныя отмѣтины среди обычныхъ мелкихъ, какъ наружныхъ черновато-бурыхъ, такъ и внутреннихъ лиловато-сѣрыхъ.

55. *Porphyrio poliocephalus*, Lath.

Въ Нейзарѣ и Сеистанѣ — «Бустуни».

1— 6. Нейзаръ, 26. V, 2 ♂, 4 ♀.
7—11. » 27. V, 2 ♂, 3 ♀,
12. » 28. V, ♀.
13—17. » 3. VI, 4 ♂, 1 ♂ pull.

Въ громадномъ числѣ, какъ осѣдлая птица, живетъ въ Сеистанской котловинѣ, именно Нейзарѣ. Здѣсь она поселяется большими и малыми колоніями въ самыхъ обширныхъ болотахъ, заросшихъ высокимъ и густымъ камышемъ и разнообразящихся сравнительно небольшими площадями открытой воды. Султанки терпятъ сосѣдство лысушекъ, но внутрь своихъ колоній ихъ не допускаютъ и, сами занимая наиболѣе глубокія воды, предоставляютъ

своимъ чернымъ сосѣдкамъ располагаться на окраинахъ. Однако онѣ почему-то мирятся съ поганками, жилыя гнѣзда которыхъ нерѣдко случается найти внутри ихъ поселеній. Во время нашего посѣщенія Сеистанской котловины, т. е. въ самый разгаръ обычнаго наводненія въ ложѣ Хамуна, султанки были обречены на настоящую водную жизнь за неимѣніемъ по близости хотя-бы клочечка твердой земли. Впрочемъ я положительно сомнѣваюсь въ необходимости послѣдней для ихъ надобностей: изъ стеблей и листьевъ камыша и другихъ болотныхъ растеній онѣ въ самое непродолжительное время при помощи своего крѣпкаго клюва и длинныхъ цѣпкихъ пальцевъ могутъ устроить заломъ, ложное гнѣздо, а то и цѣлую платформу, гдѣ-бы можно было отдохнуть, обсохнуть, оправить опереніе и выспаться; въ мѣстахъ, населенныхъ султанками, такія плавучія сооруженія попадаются весьма часто; кромѣ того въ камышахъ сплошь и рядомъ онѣ могутъ найти наносы, лежащіе на поверхности воды цѣлыми пластами, и смятый вѣтрами камышъ. Плаваетъ султанка превосходно и въ этомъ отношеніи развѣ только немного уступаетъ лысушкѣ, во всякомъ случаѣ далеко оставляя за собою водяную курочку (*Gallinula*); безъ всякаго сомнѣнія та рыхлая и мягкая кожа, которая выстилаетъ нижнюю поверхность ея длинныхъ пальцевъ и которая развита у ней особенно сильно, представляетъ отличное приспособленіе для плаванья: при движеніи ногою впередъ эта кожа подъ напоромъ воды сдавливается съ боковъ и не мѣшаетъ ее разсѣкать, при движеніи-же назадъ она подъ тѣмъ-же напоромъ расплющивается въ сравнительно широкую поверхность, которая дѣйствуетъ какъ весло. Превосходно-же султанка умѣетъ нырять, причемъ подъ водою можетъ пробыть довольно долго: карауля подбитую и нырнувшую птицу я успѣвалъ не торопясь вынуть папиросу, зажечь ее и не торопясь-же выкурить прежде, чѣмъ она показывалась на поверхности воды. Подстрѣленная султанка при приближеніи лодки всегда ныряетъ и на нѣкоторой глубинѣ зацѣпляется своими пальцами, а иногда и клювомъ за какое нибудь подводное растеніе; благодаря прозрачности воды ее легко разсмотрѣть и, если глубина небольшая, вытащить рукою; подчасъ она забивается въ водоросли, но и здѣсь не трудно опредѣлить мѣсто, въ которомъ спряталась дичь: то выдадутъ ее красные клювъ и лысина, то воздушные пузырьки, струйкой поднимающіеся изъ глубины на поверхность воды. Очень часто нырнувшая султанка не останавливается на мѣстѣ, а плыветъ или даже бѣжитъ подъ водою, цѣпляясь за стебли и корни, что отлично видно на небольшой глубинѣ. Летаетъ султанка не быстро, что при ея значительномъ ростѣ (отъ конца клюва до концовъ пальцевъ около аршина), великому множеству, въ которомъ она попадается, а такъ-же и легкости, съ какою приближеніемъ лодки ее можно заставить вылетѣть изъ камыша, дѣлаетъ охоту за нею крайне добычливой, но за то и скоро надоѣдающей: дѣйствительно, стрѣляешь словно въ скомканную и брошенную въ воздухъ синюю тряпку; однѣ вылетаютъ далеко внѣ выстрѣла, другія-же гораздо ближе, но рѣдко менѣе, чѣмъ за 15—18 шаговъ. Поднимаясь вверхъ, султанка не плескаетъ воду, какъ это дѣлаютъ лысухи (вѣроятно слетаютъ, предварительно поднявшись на камышиные стебли), но громко и далеко шумитъ своими большими широкими крыльями, дѣлая ими такіе сильные взмахи, что они при опусканіи не только

свисаютъ отвѣсно, но даже сближаются другъ съ другомъ подъ туловищемъ птицы; ноги въ это время спущены внизъ, болтаются, дѣлая плавательныя движенія, и только тогда вытягиваются назадъ, когда султанка разлетится какъ слѣдуетъ. Мнѣ кажется, что на лету султанка всетаки могла-бы обогнать лысушку. Во всякомъ случаѣ она не пролетаетъ большія разстоянія и вскорѣ опускается въ свой родной камышъ; предварительно она или не много паритъ, или, остановившись на мѣстѣ, быстро машетъ крыльями и, поднявъ ихъ парусами вверхъ, падаетъ, шурша о камышъ. Голосъ султанки — далеко слышный громкій и грубый крикъ, ничего не имѣющій общаго съ меланхоличными стонами лысушки; въ немъ слышится негодованіе, нетерпѣніе, иногда отчаяніе. Пища нашей птицы, судя по содержимому вскрытыхъ желудковъ многочисленныхъ убитыхъ нами экземпляровъ, составляется водяными насѣкомыми, личинками и червями, а главнымъ образомъ кусочками листьевъ молодого чакана, его ростками, подводными сочными побѣгами разныхъ болотныхъ растеній, ростками и листьями молодого камыша. Листья чакана, нарѣзанные острыми краями какъ нельзя лучше приспособленнаго для этой цѣли клюва султанки, часто поглощаются въ такомъ большомъ количествѣ, что не успѣваютъ перевариться и у убитой птицы сыпятся изъ гузки почти въ свѣжемъ видѣ. — Какъ съѣдобная дичь султанка на мой вкусъ никуда не годится: водяная курица (*Gallinula*) и даже лысушка гораздо вкуснѣе, чѣмъ она.

Султанка устраиваетъ свои гнѣзда въ камышахъ. Они очень похожи на лысушечьи, но по величинѣ раза въ 3, въ 4 больше. Это погруженная въ воду и выдающаяся надъ ея поверхностью, футовъ до двухъ, куча камышиныхъ стеблей, сорванныхъ съ живыхъ растеній, кусковъ чакановыхъ листьевъ и лишь въ рѣдкихъ случаяхъ — кужиныхъ стрѣлокъ; на глубоководьѣ она плавучая, на мелководьѣ — достигаетъ до дна. На ея верхней части выдѣлывается лоточекъ — плоская ямка съ плотно умятою поверхностью. Гнѣздо закрѣпляется къ нѣсколькимъ толстымъ камышинымъ стеблямъ обыкновенно такимъ образомъ, что верхнія и среднія части этихъ послѣднихъ надламываются и вдѣлываются въ общую массу гнѣздоваго матеріала. Кромѣ того въ нѣкоторыхъ случаяхъ и около стоящія камышины надламываются по направленію къ гнѣзду и, перекрещиваясь другъ съ другомъ своими надломленными частями, придаютъ всей гнѣздовой постройкѣ видъ крытыхъ бесѣдокъ; въ другихъ-же болѣе многочисленныхъ случаяхъ надломленныя вершины этихъ камышинъ вминаются на поверхность лоточковъ такъ, что форма бесѣдокъ сохраняется, но только онѣ являются сверху открытыми; и въ первыхъ, и во вторыхъ случаяхъ эти бесѣдки открыты съ какой нибудь стороны; очень часто черезъ эту открытую сторону собственно къ гнѣзду ведетъ родъ плавучаго помоста, выстроеннаго изъ тѣхъ-же матеріаловъ, какъ и самое гнѣздо, и служащаго для болѣе удобнаго къ нему доступа. — Время нашего прибытія въ Сеистанскую котловину (25 мая) приблизительно совпадало съ окончаніемъ валовой кладки яицъ у султанокъ одной бо́льшей группы и появленіемъ пуховыхъ птенцовъ у другой — меньшей. Вѣроятно это явленіе находится въ связи съ оводненіемъ ложа Хамуна, при чемъ часть птицъ начинаетъ гнѣздиться до прибыли Хокатскихъ водъ въ Нейзаръ, а другая — въ періодъ наиболѣе высокаго ихъ стоянія. Совершенно свѣжія, не насижен-

ныя яйца были находимы нами еще въ первыхъ числахъ іюня. Количество яицъ одной кладки, какъ можно было судить по степени ихъ насиженности, нормально колеблется между 3 и 5; въ одной изъ кладокъ мы нашли 6 яицъ, а по словамъ сайядовъ иногда случается находить и такія, въ которыхъ ихъ 7. — Пуховые птенцы въ первые дни послѣ своего появленія держатся въ гнѣздѣ, время отъ времени предпринимая подъ руководствомъ родителей небольшія прогулки въ его близости. Возвращаясь домой, они очень ловко вскарабкиваются въ гнѣздо на четверенькахъ, пуская въ ходъ свои острые, крючковато-изогнутые, цѣпкіе и сравнительно со старыми птицами очень сильно развитые когти большихъ пальцевъ на крыльяхъ.

Вотъ размѣры яицъ нѣсколькихъ кладокъ нейзарскихъ султанокъ въ миллиметрахъ.

4. VI.	4. VI.	4. VI.
52,4 × 36,4	52,3 × 36,2	53,3 × 36,2
50,5 × 36,3	51,2 × 35,7	53 × 37
	53,6 × 36,7	53,1 × 36,7
	52,5 × 35,5	53 × 36,6
		53,8 × 37
		53,5 × 37,1

27. V.	3. VI.
54,1 × 36,5	50,7 × 37,6
51,5 × 34,5	54,2 × 38
50,3 × 36,7	52,4 × 38,1
53,8 × 35,4	

Яйца имѣютъ удлиненную почти овальную форму и хотя замѣтно съужены къ одному концу, но никогда не бываютъ такими пріостренными, какъ у лысухи (*Fulica atra*). Изрѣдка попадаются между ними такія, которыя равномѣрно съуживаются къ обоимъ полюсамъ такимъ образомъ, что наибольшая ширина яйца приходится на серединѣ его продольной оси. По формѣ, по окраскѣ основнаго фона, по характеру отмѣтинъ, ихъ распредѣленію, цвѣту и формѣ они поразительно походятъ на яйца курочки (*Gallinula chloropus*), но конечно имѣютъ гораздо большіе размѣры. Если установить пропорцію сравнительной величины султанки, лысушки и курочки и вмѣстѣ съ тѣмъ ихъ яицъ, то окажется, что яйца султанки, малы непропорціонально росту самой птицы, такъ какъ они только немного больше чѣмъ у лысушки, хотя ростъ ея значительно крупнѣе; отношеніе-же размѣровъ яицъ у лысухи и курочки будетъ пропорціонально сравнительнымъ размѣрамъ самихъ птицъ. — Основной фонъ яицъ измѣняется отъ свѣтлаго зеленовато-охристаго до свѣтлаго красновато или рыжевато-охристаго цвѣта, причемъ и зеленоватая, и красноватая, и рыжеватая примѣси большею частью довольно свѣтлы, хотя на нѣкоторыхъ экземплярахъ и достигаютъ сильной напряженности. Не рѣдко въ одной и той-же кладкѣ попадаются яйца различныхъ оттѣнковъ основнаго цвѣта. Громадное большинство отмѣтинъ имѣетъ кругловатыя очертанія [1])

1) Изрѣдка кромѣ округлыхъ отмѣтинъ наблюдаются такія, которыя имѣютъ видъ завитушекъ.

и по формѣ онѣ или круглыя или слегка вытянутыя по оси яйца; многія изъ нихъ имѣютъ растушеванные, расплывшіеся края; обращаютъ на себя особенное вниманіе тѣ изъ отмѣтинъ этого рода, въ которыхъ расплывчатость края замѣчается не вокругъ всей отмѣтины, а только въ одномъ какомъ нибудь мѣстѣ: въ такихъ случаяхъ онѣ почти всегда стерты и какъ-бы расплылись по направленію къ острымъ концамъ яицъ. По величинѣ это точки (начиная отъ едва замѣтныхъ) и пятнышки, всегда болѣе крупныя, чѣмъ у лысушки; переходъ между самыми крупными и самыми мелкими отмѣтинами мало замѣтенъ, такъ какъ число первыхъ и послѣднихъ всегда остается значительно большимъ, чѣмъ переходныхъ. Отмѣтины вообще довольно многочисленны и, хотя онѣ болѣе или менѣе равномѣрно разбросаны по поверхности яйца, тѣмъ не менѣе въ громадномъ большинствѣ случаевъ на тупой его половинѣ ихъ и числомъ больше, и по размѣрамъ онѣ крупнѣе. Цвѣтъ ихъ въ верхней гаммѣ: коричневый, буро- и сѣро-коричневый, свѣтло- и красновато-бурый, а въ нижней: свѣтло- и темно-сѣрый, такъ-же лиловато-сѣрый; нѣкоторыя изъ отмѣтинъ нижней гаммы очень свѣтлы и замѣтны, не смотря на свои порою крупные размѣры, только тогда, если внимательнѣе къ нимъ присмотришься. — Поверхность яицъ слегка шероховатая, слабо блестящая.

Считаю полезнымъ привести здѣсь размѣры нѣсколькихъ султанокъ, убитыхъ нами въ Сеистанской котловинѣ въ концѣ мая и въ началѣ іюня.

Полъ.	Клювъ отъ угла рта и отъ верхняго края лысины.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.	Отношеніе маховыхъ.
♀	41 mm. и 67 mm.	262 mm.	110,8 mm.	100 mm.	def.
♀	42,2 » 75,3	278	107,2	101,2	3 едва, 2=4, 5, 6, 1=7.
♀	40,3 » 66,2	258,4	def.	94,3	6, 1, 7.
♀	39,2 » 64	257,3	101	98	3 едва, 4 немного, 2, 5, 6, 7, 1, 8.
♀	40 » 71,5	257,8	линяетъ	95	3 едва, 2 едва, 4, 5, 6, 1, 7.
♀	41,6 » 68	257,4	101	101	6, 1, 7.
♀	40,3 » 69	257	def.	98	6, 1, 7.
♀	41,2 » 68	248	def.	98,3	6, 1, 7.
♂	43,6 » 72,3	266	def.	105	def.
♂	44,2 » 76,2	266,4	107	106,3	2=3 едва, 4, 5, 6, 1, 7.
♂	43 » 73,7	280	def.	95,4	3 едва, 2=4, 5, 6, 7, 1, 8.
♂	46 » 76	290	def.	105	def.
♂	41,5 » 69,3	278	100	103	6, 1, 7.
♂	43 » 73,6	280	106	107	6, 1, 7.
♂	40 » 66,2	267	96	90,5	2=3 едва, 4, 5, 6, 1, 7.
♂	41,3 » 73	256,8	105,6	101	3 едва, 4 едва, 2, 5, 6, 1, 7.

Опереніе почти всѣхъ моихъ птицъ сильно изношено; у однихъ экземпляровъ замѣчалось линяніе мелкаго пера, у другихъ, также какъ и первыхъ, битыхъ съ гнѣздъ, — кромѣ того и линяніе крупнаго. Почти у всѣхъ на ряду съ очень сильно изношенными и даже иногда побурѣвшими перьями крупнаго и мелкаго оперенія наблюдались правда поношенныя, но гораздо болѣе свѣжія, что во всякомъ случаѣ указываетъ на нѣкоторую неправильность линьки.

Ordo Gallinae.

56. *Phasianus principalis,* Sclat.

У персіанъ — «каргоулъ»

Лично мною нигдѣ въ посѣщенныхъ мѣстахъ не найденъ. По устнымъ свѣдѣніямъ, которымъ я не имѣю права не довѣрять, попадается однако въ районѣ нашей страны, именно на низовьяхъ р. Джамъ, впадающей въ Герри-Рудъ. Да и вообще этотъ видъ долженъ быть введенъ въ фауну восточной Персіи, такъ какъ въ очень большомъ числѣ водится въ персидской части Серакскаго оазиса [1]) на Теджентѣ.

57. *Francolinus indicus?* [2]).

Въ Сеистанѣ — «пуръ», въ другихъ мѣстахъ восточной Персіи — «дуррачъ».

1. г. Гуссейнъ-абадъ, 29. V, ♂.
2—5. ib. 30. V, juv. 2 ♀, 2 ♂.
6—7. г. Насиръ-абадъ, 31. V, ♀, ♂.
8. г. Гуссейнъ-абадъ, 1. VI, ♂.
9—11. ib. 2. VI, 2 ♂, ♀ juv.
12—13. г. Насиръ-абадъ, 3. VI, ♀; 4. VI, ♂.

Турачъ принадлежитъ къ очень обыкновеннымъ осѣдлымъ птицамъ персидскаго Сеистана. Здѣсь онъ держится на равнинахъ, заросшихъ альхагой (*Alchagi*), не особенно высокимъ тамариксомъ, густыми кустами *Lagonichium stephanianum*, мелкимъ невысокимъ камышомъ и т. п. Часто поселяется въ садахъ мѣстныхъ селеній и по нивамъ пшеницы и ячменя. Нѣсколько разъ въ день — по крайней мѣрѣ въ лѣтнее время — онъ является на водопой и потому, за исключеніемъ лишь рѣдкихъ случаевъ, не распространяется далеко отъ болотъ, озеръ, рѣчекъ и арыковъ. Мнѣ не извѣстно, когда именно турачи приступаютъ къ своимъ брачнымъ обязанностямъ, но во время нашего пребыванія въ Сеистанѣ, т. е.

1) Зарудный, Орнит. фауна Закаспійскаго края.

2) Отличенъ отъ закавказскаго *F. francolinus.* Съ экземплярами *F. indicus* не сравнивался. Возможно, что либо относится къ этому послѣднему, либо представляетъ новую, еще неописанную форму.

въ концѣ мая и въ началѣ іюня, большинство самцовъ еще усиленно токовало, а изъ самочекъ — одни водили птенцовъ, начиная съ такихъ, которые лишь нѣсколько дней тому назадъ повылуплялись изъ яицъ, и кончая уже почти достигшими роста взрослыхъ птицъ,— другія-же имѣли свѣжія и насиженныя яйца или даже только что приступали къ кладкѣ. Весьма возможно, что турачъ нормально несется только одинъ разъ въ году и что къ вторичнымъ кладкамъ приступаютъ только тѣ особи, у которыхъ яйца или молодые птенцы были такъ или иначе погублены. Собственно въ Сеистанѣ такою критическою для яицъ и циплятъ причиною могутъ являться лѣтніе разливы Хокатскихъ озеръ съ сѣвера и р. Гильмендъ съ востока. На сколько могу судить по своимъ наблюденіямъ, турачъ еще болѣе полигамъ, чѣмъ *Ammoperdix bonhami*. Въ этомъ какъ и во многихъ другихъ отношеніяхъ, какъ напримѣръ по крику и способу токованія, онъ гораздо болѣе приближается къ фазанамъ, чѣмъ къ куропаткамъ. Для токованія выбирается болѣе или менѣе обнаженная площадка, иногда невысокій плоскій бугорокъ, среди кустарной или травянистой заросли. Особенно усердно токуютъ турачи съ разсвѣта и часовъ до девяти утра [1]). Въ самые жаркіе часы дня они успокоиваются, но и въ это время среди нихъ находятся такіе неугомонные пѣтушки, которые продолжаютъ манить курочекъ, не обращая вниманія на раскаленное солнце, знойный воздухъ и горячую землю, такъ и пышащую жаромъ. Къ вечеру турачи снова оживляются, но не токуютъ такъ азартно, какъ раннимъ утромъ. Токующій пѣтухъ подскакиваетъ на мѣстѣ, хлопаетъ крыльями, поворачиваетъ шейку въ разныя стороны и издаетъ чрезвычайно своеобразные крики, далеко разносящіеся по равнинѣ. Эти крики довольно вѣрно могутъ быть переданы какъ слоги: «чже-чжé — чечé!», при чемъ звукъ «чже» сдвоенъ въ бóльшемъ антрактѣ, чѣмъ звукъ «че». Иногда — и это сравнительно рѣже — описываемый крикъ слышится какъ: «чшечé — че-чé!», при чемъ антрактъ въ сдвоенномъ «че» болѣе продолжителенъ, чѣмъ между «чше» и «че». Звуки «че» въ крикахъ послѣдняго рода положительно напоминаютъ тѣ, которые слышатся въ пѣсняхъ *Acrocephalus stentoreus* и *A. turdoides*. Если наблюдать токующаго турача вблизи, то передъ каждымъ его возгласомъ можно ясно услышать сдвоенный отрывистый пискъ. Кричитъ турачъ не только тогда, когда подманиваетъ самку, но иногда и въ такихъ случахъ, когда она находится передъ самыми его глазами, такъ сказать въ его распоряженіи. Однажды, именно 2 іюня, направившись къ токующему пѣтуху и осторожно приподнявшись надъ вершиною бугра, за которымъ кричала птица, я въ нѣсколькихъ шагахъ отъ себя увидѣлъ такую картину: на плоскомъ берегу озера, у самаго урѣза воды, между низкими кустиками, покрытыми тиною, стоитъ курочка турача, вытянувъ вверхъ и впередъ свою шейку; футахъ въ двухъ отъ нея помѣщается пѣтушокъ: онъ пристально смотритъ на свою подругу, приподнялъ и нѣсколько распустилъ свой хвостъ, вздрагиваетъ и вслѣдъ за тѣмъ съ самыми короткими промежутками выкрикиваетъ свои звонкіе: «чже-чжé — чечé!»; проходитъ минута, самочка

1) По устнымъ свѣдѣніямъ въ самый разгаръ брачнаго времени, весною, турачи кричатъ также и по очамъ.

покорно ложится на землю и по куриному самецъ становится ея обладателемъ. Но тутъ изъ за бугра гремитъ мой выстрѣлъ и сейчасъ счастливые супруги дѣлаются жертвою охотника. Руководствуясь крикомъ самцовъ можно довольно успѣшно охотиться какъ за ними самими, такъ и за самочками, которыя собираются около каждаго изъ нихъ въ числѣ отъ одной и до трехъ штукъ. При приближеніи человѣка турачъ бѣжитъ прочь по травяной или кустарной заросли, въ которой замѣтить его очень трудно; добѣжавъ до ея окраины, онъ взлетаетъ и тутъ дѣлается самою легкою добычею. Само собою разумѣется, что охота бываетъ особенно добычливою въ такихъ мѣстахъ, гдѣ заросли хотя и многочисленны, но чередуются съ частыми открытыми площадями. Взлетаетъ турачъ быстро, съ шумомъ и нерѣдко съ особеннымъ крикомъ. Летитъ, какъ мнѣ показалось, не тише сѣрой куропатки, въ нѣсколькихъ саженяхъ надъ землею, иногда надъ нею самою и никогда не пролетаетъ такихъ большихъ разстояній, чтобы его можно было упустить изъ глазъ. Въ саду сеистанскаго правителя 30 мая я нашелъ гнѣздо съ 9 очень сильно насиженными яйцами. Оно было свито на заросшей альхагой площадкѣ между двумя виноградными канавами и представляло небольшое разчищенное мѣсто, устланное прошлогодними сухими стебельками ровно на столько, чтобы яйца не раскатывались. Другое гнѣздо съ 4 совершенно свѣжими яйцами я отыскалъ 2 іюня на опушкѣ заросли *Alchagi* около уже убраннаго хлѣбнаго поля; тутъ-же застрѣлилъ курочку съ вполнѣ развитымъ яйцомъ въ яйцеводѣ. Поверхность яицъ довольно гладкая, матово-блестящая. Они имѣютъ укороченную форму и сильно раздуты вблизи тупого конца, отчего этотъ послѣдній представляется какъ-бы сплюснутымъ. Цвѣтъ свѣжихъ яицъ ровный, голубовато-бѣлый, безъ какихъ-бы то ни было отмѣтинъ; въ насиженныхъ онъ свѣтлѣетъ и пріобрѣтаетъ едва замѣтный желтоватый тонъ, да и то не на всѣхъ яйцахъ. Размѣры ихъ таковы:

	Длина.	Ширина.		Длина.	Ширина.
a)	37,5 mm.	32 mm.	b)	37,4 mm.	31,8 mm.
	37,2	32		37	32
	38	32,4		37,2	31,4
	37,8	32,1		36,7	31,8
	38,9	33		36,8	31,9
	37,3	31,7			
	37,5	31,6			
	37,3	32			
	37,2	31,6			

Зобы и желудки добытыхъ стариковъ были набиты ячменными и пшеничными зернами въ перемѣжку съ крупными цикадами, массами встрѣчающимися въ Сеистанѣ въ концѣ мая и въ началѣ іюня по садамъ и полямъ; у цыплятъ-же — почти исключительно этими цикадами. — Нѣкоторые изъ добытыхъ экземпляровъ находились частью въ сильномъ, частью въ во всякомъ случаѣ замѣтномъ линяніи мелкаго пера. При томъ это были усердно токовавшіе самцы и клавшіяся или спаривавшіяся самочки. Вышеупомянутая

самочка, которую я застрѣлилъ вмѣстѣ съ самцомъ однимъ выстрѣломъ, сильно линяла. Обращаю на это вниманіе въ виду того, что нѣкоторые орнитологи считаютъ совершенно ненормальнымъ кладку яицъ линяющими птицами. Считаю полезнымъ привести здѣсь размѣры собранныхъ мною птицъ для сравненія съ европейскими *Francolinus vulgaris* и индійскими *F. indicus*.

Самцы.

Клювъ отъ угла рта	27 mm.	25,3 mm.	27,2 mm.	26,2 mm.	26,4 mm.	29,2 mm.	25 mm.	28,4 mm.
Крыло	160,5	164	161,4	161,2	165,5	158	159	165
Хвостъ	104,5	107	101,3	91,5	102	103,4	105,2	107,3
Плюсна	50,4	53	def.	51,6	54,5	53,4	def.	53,4

Самки.

Клювъ отъ угла рта . .	28,4 mm.	24,6 mm.	27,2 mm.
Крыло.	158,2	155	153
Хвостъ	102	92	95
Плюсна.	52	50	52

У нѣкоторыхъ самцовъ, по окраскѣ и размѣрамъ ничѣмъ не отличающихся отъ другихъ, шпоры на плюснахъ развиваются не сильнѣе того, какъ развиты они у самочекъ, у которыхъ на мѣстѣ ихъ замѣчается лишь небольшой болѣе или менѣе выпуклый щитокъ.

Одинъ изъ добытыхъ мною самцовъ представлялъ нѣкоторую особенность въ окраскѣ оперенія: каштаново-рыжій ошейникъ его не былъ сплошнымъ, а спереди почти прерывался чернымъ цвѣтомъ горла и нижней части шеи.

58. *Coturnix communis*, Bonnat.

с. Султанъ-Сулейманъ, 11. VIII VIII, ♂.

Въ посѣщенныхъ нами странахъ восточной Персіи перепелъ мѣстами долженъ быть отнесенъ къ довольно обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ. Однако, принимая во вниманіе вообще всю область его распространенія въ періодъ гнѣздованія, слѣдуетъ признать, что нигдѣ здѣсь онъ не представляетъ такого плотнаго населенія, какъ въ степяхъ Новороссіи, Малороссіи, черноземной области юго-восточной части Европейской Россіи и въ юго-западной Сибири. Затѣмъ его здѣсь распространеніе не представляется такимъ болѣе или менѣе сплошнымъ, какъ въ сейчасъ названныхъ странахъ: тутъ онъ разселяется спорадически только по культурнымъ оазисамъ, сухимъ луго-подобнымъ долинамъ и по болѣе или менѣе ровнымъ горнымъ степямъ, поросшимъ пыреемъ, ковылемъ (*Stipa lessingiana*, *S. capillata*) и другими степными травами. — Быть можетъ случайно, но на равнинахъ Сеистанской котловины въ концѣ мая и въ началѣ іюня мною не найденъ. — Мѣстами довольно обыкновененъ по пашнямъ Бирджанской долины, по пашнямъ, сухимъ луговымъ мѣстамъ и степнымъ участкамъ въ хребтахъ Багыранъ, Мамуй и Зуль-Пенай, по высокимъ степямъ

и нивамъ въ горномъ узлѣ между двумя послѣдними хребтами, въ окрестностяхъ г. Турбетъ-и-Хейдари, въ долинахъ Бала-Хафъ и Феримунской, въ горной странѣ между ними, въ окрестностяхъ г. Мешхедъ и по культурнымъ участкамъ Кучано-Мешхедской равнины. Въ особенно большомъ числѣ найденъ мною перепелъ по пашнямъ и сухимъ луговымъ пространствамъ въ долинѣ Маришской рѣчки въ окрестностяхъ сс. Кярды и Маришъ; здѣсь, не смотря на уже довольно позднее время (21 и 22. VII), перепела еще усердно токовали.—Несомнѣнно пролетныхъ перепеловъ я нашелъ 24 марта около селенія Имамъ-Гуляръ. Затѣмъ, кромѣ мѣстовыхъ, я видѣлъ не мало пролетныхъ по Кучано-Мешхедской равнинѣ 25. III — 2. IV и около г. Турбетъ-и-Хейдари 8. IV. — Добытый мною экземпляръ, какъ и тѣ, которыхъ я видѣлъ въ разныхъ мѣстахъ содержавшимися въ неволѣ, принадлежитъ скорѣе къ восточной разновидности, *var. orientalis*, Bogd.

59. *Megaloperdix caspius*, Gm.

У персіянъ — «кябкъ-и-дари».

Найдена только въ сѣверо-восточномъ углу Персіи въ горахъ около селенія Хоръ-Кей, на высотѣ 7—8 тысячъ футовъ. Здѣсь улларъ, по словамъ мѣстныхъ жителей, довольно обыкновененъ. Лично мнѣ эта птица не попалась, но я видѣлъ ея слѣды и пометъ у водопоевъ. Въ горахъ Бирджанскаго массива, не смотря на то, что мѣстами онѣ поднимаются до высоты 8 и 9 тысячъ футовъ, улларъ положительно не встрѣчается. Не бываетъ онъ и въ горахъ Кале-Минаръ, хотя онѣ и высоки и во многихъ другихъ отношеніяхъ представляютъ видимыя для него удобства.

60. *Ammoperdix bonhami*, G. R. Gray.

У персіянъ повсемѣстно — «тигу»

1. с. Бурутъ, 20. IV, ♀.
2. с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ, 29. IV, ♂.
3. с. Рекудъ, 4. V, ♀.
4. » 3. V, ♂.
5. » 5. V, ♂.
6. » 6. V, ♂.
7. г. Хушъ, 7. V, ♀.
8. г. Хушъ — с. Фаденъ, 8. V, ♂.
9. сс. Басиранъ — Румэ, 15. V, ♂ pull.
10. с. Мейгунъ, 17. V, ♀.
11. сс. Седэ — Румъ, 24. VI, .
12. с. Гуляндаръ, 15. VI, ♀.
13. с. Хокистеръ, 28. VII, ♀ pull.

Эта куропаточка принадлежитъ къ однимъ изъ самыхъ обыкновенныхъ птицъ въ очень многихъ мѣстахъ пройденнаго нами района. Какъ и въ Закаспійскомъ краѣ въ лѣтнее время она встрѣчается особенно часто только въ пустынныхъ и полупустынныхъ горахъ, а такъ-же въ пересѣченныхъ мѣстностяхъ въ ихъ близости. Встрѣтивъ ее первый разъ въ нижнихъ областяхъ сѣверныхъ Хоросанскихъ горъ (Копетъ-дагъ), я прослѣдилъ ее до южныхъ частей Бирджанскаго горнаго массива, т. е. до сѣверныхъ границъ большой пустыни Лутъ. Собственно въ горахъ Бирджанскаго горнаго массива, какъ и слѣдовало-бы ожидать по ихъ южному положенію и болѣе пустынной физіономіи, наша куропаточка въ вертикальномъ распространеніи идетъ гораздо дальше, чѣмъ въ сѣверныхъ Хоросанскихъ и въ той горной странѣ, которая располагается между долинами Бала-Хафъ и Феримунской; въ урочищѣ Ку-Бувакъ, напримѣръ, я нашелъ ее на высотѣ 7000 футовъ. Какъ и всегда, она поселяется вблизи хотя-бы самаго небольшого прѣснаго водоема и только въ очень рѣдкихъ случаяхъ мирится съ такою соленою водою, которая для питья человѣка абсолютно не годна; въ качествѣ таковой я видѣлъ куропаточку нѣсколькими парочками въ глинистыхъ холмахъ по Нусинской рѣчкѣ и на каменистыхъ кручахъ по дорогѣ отъ с. Фейзабадъ къ с. Басиранъ (13 мая). Брачная пора нашей птицы начинается довольно поздно и мнѣ кажется, что даже въ южныхъ широтахъ страны она наступаетъ не раньше первыхъ чиселъ апрѣля. Самцы въ это время собираются небольшими обществами по вершинамъ бугровъ и холмовъ, на площадкахъ среди горныхъ склоновъ и вообще по болѣе или менѣе возвышеннымъ мѣстамъ; отсюда они издаютъ особаго рода крики, которыхъ не услышишь внѣ брачнаго періода, здѣсь-же они суетятся, бѣгаютъ возбужденно взадъ и впередъ и дерутся другъ съ другомъ. Черезъ нѣсколько времени эти общества распадаются и пѣтушки, разлетѣвшись по сторонамъ, начинаютъ манить въ одиночку своихъ курочекъ, при чемъ само собою разумѣется, что дѣло не обходится безъ визитовъ другъ къ другу и новыхъ турнировъ. Спарившись со своею избранницею, пѣтушекъ большею частью покидаетъ ее, когда она сядетъ на яйца, но держится нѣкоторое время около. Иногда онъ совсѣмъ оставляетъ ее и, кочуя въ окрестностяхъ, ищетъ новыхъ любовныхъ побѣдъ. — Около с. Нуси 15 апрѣля я застрѣлилъ самочку, которая повидимому уже отложила нѣсколько яицъ; убитая-же около с. Серидэ 18 апрѣля только что приготовлялась снести первое яйцо. Въ горахъ Саманъ-Шахи по дорогѣ между с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ и г. Бирджандомъ (29. IV) мнѣ удалось найти гнѣздо съ 9 совершенно свѣжими яйцами, изъ которыхъ воспользоваться пришлось только однимъ. Проходя горнымъ склономъ, довольно густо поросшимъ приземистыми кустиками и низенькой травой, я замѣтилъ курочку, которая бѣжала и «отводила»; направившись въ противоположную сторону и сбросивъ съ себя свой тяжелый ягдташъ, чтобы замѣтить мѣсто, гдѣ слѣдуетъ искать гнѣздо, я вернулся за птицей и застрѣлилъ ее; послѣ долгихъ и безуспѣшныхъ поисковъ оставляю надежду найти гнѣздо и, поднимая ягдташъ, вижу раздавленныя имъ яйца . . . . Гнѣздо представляло плоскую ямочку, устланную нѣсколькими сухими былинками и расположенную среди травы. Убитая курочка, какъ показало вскрытіе, уже окончила кладку. Единственное уцѣлѣвшее яйцо матово-блестящее

и блѣднаго желто-охристаго цвѣта, такого, какъ на нѣкоторыхъ куриныхъ. Размѣры его таковы:

Длина = 34 mm.
Ширина = 24,6 —

6 Мая въ горахъ Багыранъ-Ку добыта курочка, еще не окончившая кладку. Молодыхъ, недавно вылупившихся изъ яицъ, мнѣ случалось находить въ разныхъ мѣстахъ нашей страны включительно до конца іюля. Кстати еще нѣсколько словъ о молодыхъ птицахъ. Уже съ первыхъ дней послѣ своего появленія онѣ отличаются замѣчательною самостоятельностью и вотъ тому хорошій примѣръ. Въ горахъ около с. Гуляндаръ 14 іюня я встрѣтилъ выводокъ возраста нѣсколькихъ дней и, желая пріобѣсти пуховика для коллекціи, нечаянно вмѣстѣ съ нимъ застрѣлилъ матку. Дѣло происходило возлѣ родника, вокругъ котораго на большое разстояніе вовсе не было воды. Уцѣлѣвшія птички попрятались, но черезъ нѣсколько минутъ стали скликаться и затѣмъ, то бѣгомъ, то перепархивая, направились къ ближайшимъ скаламъ, гдѣ и скрылись изъ вида. Вскорѣ мнѣ удалось ихъ розыскать въ тѣнистой трещинѣ, въ которой, судя по помету, перьямъ и пуху, онѣ уже неоднократно укрывались ночью и во время жары. Присѣвъ возлѣ, чтобы отпрепарировать собранную въ этотъ день добычу, черезъ полъ-часа я замѣтилъ, что птенцы вышли изъ своего убѣжища, разбрелись по травѣ среди камней, затѣмъ начали скликаться и цѣльнымъ выводкомъ, прежнимъ порядкомъ направились къ водопою, до котораго было не ближе пятисотъ шаговъ. Вечеромъ того-же дня я нашелъ ихъ въ старой трещинѣ, а на слѣдующій день онѣ-же наблюдались мною нѣсколько разъ на жировкѣ, на водопоѣ и на отдыхѣ въ излюбленномъ ими мѣстѣ.

Персидскія птицы моего сбора, по сравненіи ихъ съ бухарскими и закаспійскими, оказались совершенно съ ними тождественными. Длина крыла у ♂♂ колеблется между 118 и 132 mm., у ♀♀ — между 117 и 124 mm.

61. *Caccabis chukar*, Gray.

У персіянъ повсемѣстно «кябкъ».

Приводя перечень экземпляровъ коллекціи, считаю полезнымъ вмѣстѣ съ тѣмъ указать и ихъ главнѣйшіе размѣры.

Мѣсто и время добычи.	Полъ.	Клювъ (отъ угла рта).	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.
1. с. Али-абадъ — с. Бендунъ, 23. V. . .	♂	25 mm.	152 mm.	def.	41 mm.
2. г. Нэ — с. Хуникъ, 21. VI	♀	24	140,5	78	37
3. » с. Бендунъ, 6. VI.	♂	26,2	152	def.	42,5
4. » с. Бендунъ, 6. VI.	♀	25	142,5	def.	40
5. г. Бирджандъ — с. Песукъ, 21. VI . .	♀	24,2	148	def.	42

Мѣсто и время добычи.	Полъ.	Клювъ (отъ угла рта).	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.
6. Урочище Ку-Бувакъ, 18. V	♂	24,2	151	67	42
7. с. Хуникъ (около г. Каинъ), 27. VI ..	♀	27	лин.	лин.	41
8. с. Песукъ — с. Сагы, 22. VI	♂	24,3	145,2	лин.	43
9. с. Седэ — с. Румъ, 24. VI........	♂	26	152	96	46,3
10. с. Середэ, 18. IV	♂	25,3	150,5	90	42
11. » 18. IV	♂	24,3	149	87	43,5
12. » 18. IV	♂	24,5	151	87	43
13. » 18. IV	♂	25,3	150,5	92	43
14. Горы Кале-Минаръ, 12. VII	♂	26,3	154,5	92,3	43
15. с. Чагартагау, 13. VII	♀	25,3	154	94	41,5
16. » 12. VII	♂	26,4	158	лин.	43
17. с. Хакъ-истеръ, 28. VII	♂	25,4	161	98,4	48
18. с. Хуникъ (около г. Нэ) — с. Шиваръ, 11. VI	♀ juv.				
19. г. Каинъ — с. Хуникъ, 26. VI	♂ juv.				

Каменная куропатка очень обыкновенна въ горныхъ и преимущественно въ высокогорныхъ частяхъ нашей страны, встрѣчаясь въ наибольшемъ числѣ въ сѣверныхъ Хоросанскихъ горахъ, въ горахъ Кудари-Педаръ, Саръ-и-Джамъ, Кале-Минаръ, по хребтамъ Зуль-Пенай, Мамуй, Саманъ-Шахи, Багыранъ, въ высокихъ горахъ страны Нэ-и-Бендунъ и тѣхъ, которыя находятся по прямой дорогѣ отъ г. Нэ на г. Бирджандъ. Въ очень большомъ числѣ находилъ я ихъ также въ горахъ Катаръ-Бенэ по Нимбулукской рѣкѣ и Синоу около г. Руй. Вездѣ здѣсь она поселяется въ недальнемъ разстояніи отъ какихъ-бы то ни было прѣсныхъ водъ и если порою мирится съ солоноватыми, то дѣлаетъ это съ далеко меньшею охотою, чѣмъ *Ammoperdix bonhami*. — Въ странѣ Нэ-и-Бендунъ въ послѣднихъ числахъ второй трети мая я часто видѣлъ такихъ молодыхъ, которыя уже достигли трехъ четвертей роста старыхъ птицъ; въ той-же странѣ въ послѣдней трети мая взрослыя птицы, особенно самцы, находились въ сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго оперенія, а въ первой трети іюня нѣкоторые изъ самцовъ оканчивали или уже окончили линьку. Въ мѣстахъ, лежащихъ болѣе къ сѣверу, и линяніе стариковъ, и возмужалость молодыхъ наблюдались замѣтно позднѣе. Что касается до молодыхъ, то напримѣръ 14—16. VI около селенія Гуляндаръ онѣ большею частью еще не достигли двухъ третей роста взрослыхъ птицъ, затѣмъ 28—29. VI по Нимбулукской рѣчкѣ стали попадаться такія, которыя на четверть и на треть были меньше, чѣмъ эти послѣднія, и наконецъ уже на крайнемъ сѣверѣ страны, почти черезъ мѣсяцъ, именно между селеніями Хоръ-Кей и Хакъ-Истеръ 24—28. VII, среди въ громадномъ большинствѣ случаевъ еще не доросшихъ встрѣчались совсѣмъ взматерѣвшія, отличавшіяся лишь меньшею массивностью и цвѣтомъ оперенія. Въ

то-же время и въ той-же странѣ старики хотя и сильно линяли, но окончательно перелинявшихъ между ними еще не попадалось, особенно среди самокъ, изъ которыхъ нѣкоторыя только начинали линьку.

Нельзя не замѣтить, что куропатки изъ сѣверныхъ частей нашей страны довольно рѣзко и опредѣленно отличаются отъ тѣхъ, которыя обитаютъ въ ея южныхъ предѣлахъ. Если мы будемъ сравнивать птицъ сѣверо-хоросанскихъ съ происходящими изъ Бирджанскаго горнаго массива, особенно изъ южной его половины, то замѣтимъ, что сравнительно съ сѣверными у этихъ южныхъ птицъ обозначатся слѣдующія особенности. Въ лѣтнемъ изношенномъ перѣ голубовато-сѣрый цвѣтъ груди и шеи не такой чистый, съ буроватою или рыжеватою примѣсью; свѣтлое пятно нижней стороны головы и верхней части шеи снизу гораздо рыжеватѣе; рыжевато-бурый цвѣтъ вдоль середины верхней стороны головы развитъ сильнѣе, какъ по распространенію, такъ и по напряженности; передняя часть спины *почти красно-рыжая* [1]) съ сравнительно меньшимъ розоватымъ оттѣнкомъ; рыжеватыя каймы вокругъ голубоватыхъ полей на серединахъ плечевыхъ перьевъ замѣтно шире и цвѣтъ ихъ гораздо ярче; внутреннія маховыя и ихъ кроющія рыжѣе. Въ осеннемъ перѣ цвѣтъ всей верхней стороны темнѣе и съ значительно большею примѣсью оливковаго цвѣта. Кромѣ того южныя птицы имѣютъ, повидимому, нѣсколько меньшіе размѣры, чѣмъ сѣверныя, но утверждать этого не буду. Если признавать въ птицахъ изъ горъ Закаспійской области и сѣвернаго Хоросана типичныхъ *C. chukar*, то слѣдовало-бы южныхъ куропатокъ выдѣлить въ качествѣ особливой мѣстной породы. Мѣшаетъ этому между прочимъ то обстоятельство, что обѣ крайнія формы въ промежуточныхъ мѣстахъ нашей страны соединяются другъ съ другомъ непрерывнымъ и постепеннымъ рядомъ переходныхъ фазъ.

Непремѣнно слѣдуетъ замѣтить, что изъ этихъ послѣднихъ тѣ, которыя приближаются болѣе къ типичной *C. chukar*, распространяются съ восточной стороны посѣщенной мною области далѣе на югъ, чѣмъ съ западной. Тѣ-же, которыя стоятъ ближе къ описанной породѣ, съ западной стороны распространяются на сѣверъ дальше, чѣмъ съ восточной. Для примѣра могу указать на слѣдующее: въ окрестностяхъ г. Баджистанъ и с. Серидэ мною найдена «разность» и особи къ ней близкія, а подъ той-же широтою на востокѣ, именно въ горахъ Синоу—особи, болѣе приближающіяся къ *C. chukar*. Было-бы любопытно сравнить моихъ птицъ съ *C. pallidus*, Hume, *C. pallescens*, Hume, *C. arenarius*, Hume, и тою породою, которая найдена Блэнфордомъ въ западной и юго-западной Персіи. (Blanford, Eastern Persia, vol. II, p. 275—276).

Птицы, собранныя и наблюдавшіяся мною въ восточной Персіи, представляютъ во многихъ своихъ особяхъ нѣкоторую крайне интересную особенность, которая выражается въ развитіи на сѣро-голубоватой части груди круглыхъ черныхъ пятенъ, преимущественно около свѣтло-ржавчатаго грудо-брюшнаго поля. На первыхъ ступеняхъ своего проявленія

1) Этотъ признакъ на столько бросается въ глаза, что, встрѣтивъ въ первый разъ описываемую породу, я отличилъ ее отъ закаспійской *C. chukar* въ разстояніи шаговъ двадцати.

они представляютъ небольшую и неправильную черноватость или сѣроватость въ средней части пера; затѣмъ эта окраска становится болѣе интензивною, пріобрѣтаетъ круглое очертаніе и развивается въ рѣзко очерченное круглое, черное пятно въ средней части пера, снаружи еще не замѣтное, хотя и достигающее въ своемъ діаметрѣ до 7 mm.; наконецъ въ наисильнѣйшемъ своемъ проявленіи пятна достигаютъ и сантиметра въ поперечникѣ, и ясно выступаютъ на сѣро-голубоватомъ фонѣ груди, на которомъ образуютъ пятнистую изогнутую вверхъ полосу, соединяющую другъ съ другомъ поперечно-полосатые бока птицы; по средней линіи груди эти пятна распространяются на основаніе шеи, но снаружи здѣсь не замѣтны, будучи скрытыми подъ концами выше лежащихъ перьевъ. Описанная особенность свойственна преимущественно самцамъ и наблюдается особенно часто у птицъ изъ среднихъ и южныхъ частей нашей страны.

Шпора на цѣвкахъ нѣкоторыхъ ♂♂ второго и, быть можетъ, даже третьяго лѣта не доразвивается и представляетъ лишь выпуклый щитокъ или бородавку; иногда она существуетъ только на одной ногѣ. Съ другой стороны, не рѣдко шпора бываетъ у самочекъ, у которыхъ она большею частью имѣетъ видъ просто вздутаго щитка.

Ordo Pterocletes.

62. *Pterocles coronatus*, Licht.

1—7. г. Нэ, 9. VI; 5 ♂, 2 ♀.

Этотъ маленькій и хорошенькій рябокъ является птицею чрезвычайно характерною для южныхъ частей нашей страны, гдѣ онъ почти окончательно смѣняетъ *P. sewerzowi* и въ значительной степени — *P. arenarius*. Онъ обитаетъ преимущественно гористыя мѣстности, гдѣ поселяется въ каменистыхъ долинахъ и на такихъ-же пологихъ склонахъ. Въ наибольшемъ числѣ я нашелъ его въ странѣ Нэ-и-Бендунъ и вообще на южныхъ и юго-западныхъ окраинахъ Бирджанскаго горнаго массива. Онъ очень обыкновененъ въ странѣ Хушпъ, изъ которой сравнительно въ небольшомъ количествѣ проникаетъ въ Алькоръ, гдѣ найденъ въ окрестностяхъ селенія Робатъ-Кязы, и въ среднія части Бирджанской долины [1]). Очень обыкновененъ въ гористыхъ мѣстностяхъ, лежащихъ между Сарръ-Чахской котловиной и с. Мейгунъ и непосредственно примыкающихъ къ большой пустынѣ Лутъ, въ Чахаръ-Фарсангской долинѣ и той, которая отъ селенія Измаилъ-абадъ спускается въ котловину г. Нэ. Очень часто видѣлъ въ устьѣ Бендунской долины и въ прилежащей къ ней части той дикой, абсолютно безплодной, каменистой пустыни, которая протянулась отсюда къ ложу

1) Въ верхнихъ ея частяхъ хотя и встрѣчается, но рѣдко.

Хамуна и на которой онъ является самою обыкновенною птицею среди нѣсколькихъ, здѣсь замѣченныхъ. Далѣе къ сѣверу этотъ рябокъ уже въ очень небольшомъ числѣ найденъ на западныхъ окраинахъ страны Зиркухъ и въ еще меньшемъ количествѣ въ окрестностяхъ г. Руй. — Летаетъ наша птица чрезвычайно скоро и мнѣ показалось, что въ этомъ отношеніи она превосходитъ *P. arenarius* и *P. sewerzowi*, относясь къ нимъ, какъ бекасъ къ дупелю и вальдшнепу. Ея голосъ не имѣетъ ничего общаго съ голосомъ сейчасъ названныхъ рябковъ и довольно удачно можетъ быть переданъ какъ быстро и отрывисто слѣдующіе другъ за другомъ слоги: «кáте-катэ-катэ....», при чемъ между звуками «т» и «е» или «э» иногда слышится звукъ «х».

63. *Pterocles sewerzowi*, Bgdn.

1. г. Турбетъ-и-Хейдари, 8. IV, ♀.
2—3. с. Селями — с. Седэ, 7. VII, ♂, ♀.
4. с. Седэ — с. Фатабадъ, 8. VII, ♂.
5. с. Кале-и-Ноу, 10. VII, ♀.

Въ общемъ встрѣчается рѣже сравнительно съ *P. arenarius* и *P. coronatus*. Не представляетъ такого болѣе или менѣе сплошного распространенія и разселяется спорадически въ сѣверныхъ и среднихъ частяхъ нашей страны по котловинамъ и широкимъ долинамъ преимущественно съ глинистыми и вообще мягкими почвами. Это довольно обыкновенная гнѣздящаяся птица по равнинамъ между гг. Турбетъ-и-Хейдари и Баджистаномъ, въ долинахъ Феримунской и Бала-Хафской, въ тѣхъ долинахъ, въ которыхъ распологаются селенія Келяте Джарфъ и Кале-и-Ноу и въ окрестностяхъ г. Мешхеда. Въ очень небольшомъ числѣ замѣчена въ странахъ Алькоръ и Хушнъ и только одиночнымъ экземпляромъ въ Сарръ-Чахской котловинѣ (12. V около селенія Фейзабадъ). Всѣ мои птицы принадлежатъ къ *P. sewerzowi*, какъ онъ охарактеризованъ М. Н. Богдановымъ (Bogdanow, Mélanges biolog. Bull. de l'Acad. Imp. des sciences de St.-Pétersb. t. XI, p. 49—55), и ничѣмъ не отличаются отъ тѣхъ, которыя происходятъ изъ Арало-Каспійской низменности.

64. *Pterocles arenarius*, Pall.

У персіянъ повсемѣстно «сія-сена» (черная грудь).

1. с. Фейзабадъ, 11. IV, ♂.
2. с. Зейрабадъ — с. Фейзабадъ, 11. IV ♀.,
3. с. Бурутъ — с. Сурунъ, 20. IV, ♀.
4. г. Бирджандъ, 29. IV, ♀.
5. с. Измаилъ-абадъ, 13. VI, ♂.

6. с. Гуридъ-Чаакендъ, 17. VI, ♂.
7. с. Седэ, 23. VI, ♀.
8— 9. с. Седэ — с. Фатабадъ, 8. VII, ♂, ♀.
10—11. с. Кале-и-Ноу, 10. VII, 2 ♂.
12—13. с. Султанъ-Сулейманъ, 11. VII, ♀, ♂.
14—15. г. Феримунъ — с. Календеръ-абадъ, 14. VII, ♀, ♂.

Чернобрюхій рябокъ принадлежитъ къ очень обыкновеннымъ птицамъ нашей страны, замѣтно уменьшаясь въ своей численности въ южныхъ ея частяхъ и достигая наибольшей плотности въ среднихъ. Въ Сеистанской котловинѣ, по крайней мѣрѣ въ изслѣдованномъ мною районѣ, не найденъ. Поселяется въ полупустынныхъ равнинахъ, широкихъ долинахъ, котловинахъ по болѣе или менѣе пологимъ горнымъ склонамъ и по высокимъ горнымъ степямъ. Преимущественно попадается здѣсь на твердыхъ глинистыхъ и щебнистыхъ почвахъ.

На высокой и широкой долинѣ между сс. Кале-и-Ноу и Келяте-Султанъ-Сулейманъ 10. VII я нашелъ гнѣздо съ 2 совершенно свѣжими яйцами. Въ это-же время замѣчены уже довольно порядочно летающія молодыя птицы. Экземпляры, битые во второй половинѣ іюня и въ іюлѣ, находились въ замѣтномъ линяніи мелкаго оперенія.

Длина крыла у ♂♂ колеблется между 217 и 244 mm., у ♀♀ — между 214 и 230 mm.

Ordo Columbae.

65. *Turtur auritus,* Gray.

У персіянъ «кумри».

Это обыкновенная гнѣздящаяся птица восточной Персіи. Поселяется въ садахъ городовъ и селеній, также въ кустарныхъ и древесныхъ заросляхъ около прѣсныхъ водъ. Въ Сеистанѣ повидимому принадлежитъ къ рѣдкимъ птицамъ и найдена здѣсь только одинъ разъ, именно гнѣздившеюся парочкой въ одномъ изъ садовъ г. Гуссейъ-абада.

Вѣроятно начало пролета засталъ я 26 марта, когда около селенія Мейръ-абадъ замѣтилъ общество изъ 6 горлинокъ, кормившихся на степи около нашей дороги. Послѣ того съ каждымъ днемъ число ихъ увеличивалось и уже 1-го апрѣля въ окрестностяхъ г. Мешхеда онѣ сдѣлались нерѣдкими. Много пролетныхъ птицъ попадалось мнѣ по дорогѣ отъ с. Шерифъ-абадъ до г. Баджистанъ (3. IV—18. IV), а въ садахъ этого послѣдняго многія уже ворковали, расположившись на гнѣздовье. Въ садахъ г. Бирджанда (29. IV—3. V) кромѣ немалаго числа гнѣздовыхъ птицъ замѣчено два или три общества, несомнѣнно еще находившихся на пролетѣ. Двѣ пары горлинокъ найдены въ пальмовой рощѣ селенія Бендунъ 24 мая; посѣтивъ это мѣсто на возвратномъ пути изъ Сеистана 6 мая, я нашелъ уже

только одну парочку, которая успѣла свить гнѣздо; оно было выстроено на опушкѣ рощи въ густомъ тамариксовомъ кустѣ и заключало два слегка насиженныхъ яйца. Въ садахъ и въ окрестностяхъ горныхъ селеній по дорогѣ изъ г. Бирджанда въ г. Кайнъ я часто видѣлъ молодыхъ, уже хорошо летающихъ (21—26. VI). Многія горлинки несутся два раза, такъ какъ 11—13. VII въ горахъ Кале-Минаръ мною были часто находимы гнѣзда съ свѣжими и насиженными яйцами.

66. *Peristera cambayensis,* Gm.

г. Руй, 5. VII, ♂.

Обыкновенная осѣдлая птица въ г. Руй (Хафъ). Въ небольшомъ числѣ живетъ кромѣ того въ гг. Бирджандѣ и Хушпъ. За всѣмъ тѣмъ больше нигдѣ эта горлинка мнѣ не попадалась.

67. *Streptopelia douraca,* Schl.

Въ Сеистанѣ — «кумри».

1—3. Сеистанъ, г. Гуссейнъ-абадъ, 1. VI, 2 ♂; 29. V, ♂.

Этотъ хорошенькій голубокъ найденъ только въ Сеистанѣ, гдѣ онъ принадлежитъ къ обыкновеннымъ осѣдлымъ птицамъ. Здѣсь онъ держится въ садахъ, но для кормежки иногда за цѣлыя версты улетаетъ въ поля и степи. Гнѣздится, какъ обыкновенная горлинка, въ кустахъ и на невысокихъ деревьяхъ, предпочтительнѣе на этихъ послѣднихъ. Гнѣзда закладываются на высотѣ отъ 6 и до 15 футовъ, всего чаще футахъ въ 7—10 отъ поверхности земли. Они очень походятъ на горлинкины, но отличаются еще болѣе легкой конструкціей. Располагаются большею частью открыто, на виду и могутъ быть найдены безъ всякаго труда. Выстраиваются они изъ вѣтвистыхъ тонкихъ сухихъ, но крѣпкихъ прутиковъ, иногда изъ тонкихъ, крѣпкихъ и упругихъ плетей какого-то растенія. Эти матеріалы сплетаются такимъ образомъ, что образуютъ легкую, повсюду широко просвѣчивающую платформу, слегка вдавленную въ средней части. Очень часто все гнѣздо состоитъ только изъ 7—10 прутиковъ или вѣточекъ, а въ одномъ случаѣ его по существу дѣла даже и не было, такъ какъ оно замѣнялось естественнымъ плоскимъ и горизонтальнымъ сплетеніемъ нѣсколькихъ вѣточекъ близъ вершины деревца, и труды голубка по постройкѣ гнѣзда выразились лишь въ томъ, что на края этой площадки онъ уложилъ четыре вѣточки. Гнѣздо на столько прозрачно, что при разсматриваніи его снизу не только всегда увидишь яйца, но порою даже удивишься какъ они не провалятся. Вотъ размѣры одного гнѣзда, на которое пошло всего больше строительнаго матеріала [1]).

---

1) Измѣренія приблизительны, такъ какъ дѣлались въ наиболѣе плотныхъ частяхъ гнѣзда, ясныхъ границъ не имѣющихъ.

Ширина = 145 mm.
Діаметръ вдавленной части = 75 mm.
Толщина въ серединѣ = 30 mm.

Во время нашего посѣщенія Сеистана (конецъ мая и начало іюня) я находилъ въ описанныхъ гнѣздахъ совершенно свѣжія и уже очень сильно насиженныя яйца и кромѣ того нелетныхъ птенцовъ возраста до двухъ недѣль. Въ каждой кладкѣ два яйца, въ рѣдкихъ случаяхъ только одно. Цвѣтъ яицъ сливочно-бѣлый, поверхность гладкая, довольно сильно блестящая. Размѣры ихъ таковы:

	Длина.	Ширина.
29. V. Гуссейнъ-абадъ.	30 mm.	22,7 mm.
	30,6	23,3
31. V. Гуссейнъ-абадъ.	30,1	24
	30,5	24,3
31. V. Гуссейнъ-абадъ.	32	24,3
	31,7	24,3
31. VI. Гуссейнъ-абадъ.	32,1	24,2

Не могу замолчать слѣдующій фактъ, свидѣтельствующій о сообразительности нашего голубка. Однажды нашелъ я гнѣздо и, осмотрѣвъ его, не взялъ яицъ, чтобы легче можно было убить птицъ, которымъ оно принадлежало. Деревцо, на которомъ располагались гнѣздо, стояло одиноко около глинянаго забора и спрятаться было негдѣ. Я нѣсколько разъ пробовалъ подходить къ нему съ противоположной стороны и хотя постоянно спугивалъ голубку, но не успѣвалъ по ней выстрѣлить, такъ какъ она моментально скрывалась за высокій заборъ. Между тѣмъ поднялся сильнѣйшій вѣтеръ — одинъ изъ порывовъ «бадъ-и-садъ-и-бистъ-рузъ» [1]) — и черезъ часъ, боясь, чтобы имъ не сбросило яицъ изъ найденнаго мною гнѣзда, я въ послѣдній разъ подошелъ къ нему и теперь удачно: во первыхъ дублетомъ застрѣлилъ самца и самку, во вторыхъ въ цѣлости досталъ яйца и въ третьихъ сдѣлалъ наблюденіе, составляющее предметъ этой замѣтки. Голуби, вѣроятно, какъ только поднялся вѣтеръ, сообразили, что онъ можетъ угрожать цѣлости ихъ яицъ, и въ теченіе часа устроили вокругъ ихъ, въ средней части гнѣзда, изъ сухихъ вѣточекъ родъ барьера, возвышавшагося на два сантиметра надъ общею гнѣздовою поверхностью; теперь всё гнѣздо имѣло видъ подноса, на который поставлена грубо сплетенная корзиночка съ яйцами. — Кромѣ описанныхъ гнѣздъ, въ которыя кладутся яйца и гдѣ воспитываются птенцы, наши голуби часто устроиваютъ такія, которыя повидимому служатъ мѣстомъ отдыха для самца, а иногда и самочки, такъ какъ въ жаркіе часы дня она нерѣдко оставляетъ яйца и предоставляетъ ихъ дѣйствію солнечной теплоты. Эти гнѣзда распологаются около настоящихъ, иногда рядомъ съ ними или въ нѣсколькихъ футахъ на одномъ и

1) Вѣтеръ ста двадцати дней.

томъ-же деревѣ, иногда на сосѣднемъ. Они выстроены изъ сухихъ вѣточекъ въ видѣ плоской рыхлой корзины, дно и бока которой устилаются толстымъ слоемъ листьевъ джидды (*Eleagnus*), сорванныхъ въ свѣжемъ видѣ. По вечерамъ въ такихъ гнѣздахъ я заставалъ самцовъ.

Размѣры одного изъ самцовъ [1]).

Клювъ (отъ угла) = 23,5 mm.
Крыло = 165 mm.
Хвостъ = 130,5 mm.
Плюсна = 22,5 mm.

Нѣкоторые изъ добытыхъ мною экземпляровъ находились въ линяніи мелкаго пера.

68. Palumbus torquatus, Ray.

У персіянъ — «бузуркъ кяфтаръ» (большой голубь).

1—2. с. Хоръ-Кей — с. Хакъ-истеръ, 25. VII; ♂, ♀.

Вяхирь найденъ только въ двухъ горныхъ странахъ сѣверо-восточнаго угла Персіи, именно: въ Келятъ-и-Надирѣ и той странѣ, которая залегаетъ между Бала-Хафской долиной и равниной, протянувшейся отъ г. Херимунъ къ г. Турбетъ-Шейхъ-и-Джамъ (особенно въ горахъ Кале-Минаръ). И тамъ и здѣсь онъ занимаетъ верхнія области страны съ ихъ туевыми и можжевеловыми лѣсами. Въ Келятъ-и-Надирѣ мы находили его въ громадномъ числѣ и часто стаями, состоявшими изъ старыхъ и молодыхъ птицъ и заключавшими до сотни и больше штукъ въ каждой (23—27. VII). Нѣкоторыя парочки гнѣздятся здѣсь два раза; проходя 26. VII можжевеловыми лѣсами съ перевала черезъ хребетъ Хезаръ-Месджидъ къ с. Хакъ-Истеръ, я нашелъ 5 гнѣздъ, — всѣ съ сильно насиженными яйцами; они были выстроены на большихъ деревьяхъ, на высотѣ отъ 17 и до 30 футовъ.

Оба вышеприведенныхъ экземпляра находятся въ сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго оперенія. У ♂ перья ошейника непосредственно передъ черно-сѣрыми основаніями имѣютъ охристый цвѣтъ, который отдѣляетъ эти основанія отъ широкихъ бѣлыхъ концовъ; этотъ охристый цвѣтъ особенно хорошо развитъ на перьяхъ нижняго и передняго краевъ ошейника, гдѣ онъ выступаетъ наружу. У самки онъ развитъ очень слабо. Вслѣдствіе такой окраски можно считать моихъ птицъ до нѣкоторой степени переходными между типичнымъ *P. torquatus* и *P. casiotis.* Было-бы крайне любопытно прослѣдить какъ часто и въ какой степени она вообще развивается у вяхирей изъ сѣверо-восточной Персіи.

---

1) Остальныя двѣ птицы поступили въ Музей Императорской Академіи Наукъ.

69. *Palumbus casiotis*, Bp.

Этотъ вяхирь въ одномъ экземплярѣ и повидимому въ качествѣ залетной птицы былъ добытъ мною 31 мая 1892 г. въ горахъ Гулюли-Дагъ въ предѣлахъ Персидской территоріи [1]).

70. *Palumboena fusca*, Pall.

За всё время своего странствованія по восточной Персіи я только два раза встрѣтился съ этимъ голубемъ: 26 марта на Кучано-Мешхедской равнинѣ между селеніями Джафаръ-абадъ и Мейръ-абадъ (стайка изъ 5 экземпляровъ) и 11 апрѣля въ садахъ с. Фейзабадъ (парочка). Мнѣ кажется, степной клинтухъ только случайно попадаетъ въ Персію южнѣе водораздѣльной линіи сѣверо-хоросанской горной страны.

71. *Columba livia*, Briss.

У персіянъ — «кяфтаръ».

Типичные:

1. г. Каинъ, 26. VI; ♂.
2. с. Бухсани — г. Руй, 5. VII; ♂. juv.
3. с. Фатабадъ — с. Кале-и-Ноу, 7. VII; ♀.

Переходные къ *C. intermedia*, но съ большею степенью приближенности къ *C. livia*.

4. с. Бухсани, 4. VII; ♀. Передняя половина крестца немного свѣтлѣе спины; задняя бѣлая съ яснымъ голубоватымъ оттѣнкомъ.

5. г. Руй, 5. VII; ♂. Передняя половина крестца замѣтно свѣтлѣе спины; задняя бѣлая съ голубо-сѣрою примѣсью.

6. с. Песукъ, 21. VI; ♀. Передняя половина крестца гораздо свѣтлѣе спины; задняя бѣлая съ сильною голубо-сѣрою примѣсью.

7. с. Селями — с. Седэ, 7. VII; ♀. Крестецъ какъ у предыдущаго.

8. г. Бирджандъ, 21. VI; ♂. Молодой, почти совсѣмъ перебравшійся. Крестецъ бѣлый съ сильною голубо-сѣрою примѣсью, особенно рѣзкою въ передней его половинѣ.

---

1) Зарудный, Орнит. фауна Закасп. края, стр. 455.

72. *Columba intermedia,* Strickland.

Типичные:

1—2. с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ, 29. IV; 2 ♂.
3. с. Бухсани, 4. VII; ♀. Молодой, перебирающійся.
4. с. Сарръ-Чахъ, 11. V; ♀.
5. с. Сарръ-Чахъ, 12. V; ♂.
6. с. Седэ — с. Фатабадъ, 8. VII; ♂.
7. г. Руй, 5. VII; ♀.
8. г. Руй — с. Бухсани, 5. VII; ♂.

Переходные къ *C. livia*, но съ большею степенью приближенности къ *C. intermedia.*

9. Горы Багыранъ-Кухъ, 4. V; ♀. Передняя половина крестца немного свѣтлѣе спины; задняя очень блѣдная голубовато-сѣрая.

10. г. Феримунъ, 14. VII; ♀. Передняя половина крестца одноцвѣтна со спиною; задняя бѣлая съ сильною голубовато-сѣрою примѣсью.

11. с. Сарръ-Чахъ, 11. V; ♂. Какъ предыдущій.

12. г. Руй, 5. VII; ♂. Передняя половина крестца едва свѣтлѣе спины; задняя немного свѣтлѣе передней.

13. с. Селями — с. Седэ, 7. VII; ♂. Крестецъ голубовато-сѣрый, болѣе блѣдный сравнительно со спиною, въ задней половинѣ замѣтно болѣе блѣдный, чѣмъ въ передней.

На основаніи своихъ многочисленныхъ наблюденій надъ *C. livia* и *C. intermedia* въ восточной Персіи, я съ увѣренностью могу сказать, что *C. livia* свойственъ преимущественно сѣвернымъ частямъ страны, а *C. intermedia* — южнымъ. Провести-же не только болѣе или менѣе рѣзкую, но даже приблизительную границу между областями ихъ распространенія абсолютно невозможно, какъ по существованію между этими голубями всевозможныхъ переходныхъ формъ, частью несомнѣнно гибриднаго происхожденія, частью просто переходныхъ, среднихъ [1]), такъ и потому, что хотя обѣ породы и образуютъ плотное населеніе — одна на сѣверѣ, а другая на югѣ, тѣмъ не менѣе каждая изъ нихъ можетъ врываться большими и малыми колоніями въ область плотнаго населенія другой. Вообще-же *C. livia* съ формами къ ней приближающимися спускается къ югу дальше, чѣмъ поднимается *C. intermedia* со своею группой къ сѣверу. Громадное-же большинство птицъ Бирджанскаго горнаго массива должно быть причислено къ переходнымъ.

---

1) Въ колоніяхъ чистокровныхъ *C. intermedia* среди нормально окрашенныхъ молодыхъ можно встрѣтить переходныхъ къ *C. livia*; въ колоніяхъ голубей переходнаго характера среди молодыхъ-же попадаются особи, приближающіяся то къ *C. livia* то, къ *C. intermedia*; наконецъ, въ колоніяхъ чистокровныхъ или б. или м. таковыхъ *C. livia*, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ въ одномъ и томъ-же выводкѣ одинъ птенецъ можетъ приближаться къ своимъ родителямъ, а другой къ *C. intermedia.*

Большія и малыя колоніи типичныхъ и почти типичныхъ *C. intermedia* найдены мною въ нѣсколькихъ мѣстахъ въ хребтахъ Саманъ-Шахи и Багыранъ-Кухъ, въ Сарръ-Чахской котловинѣ, въ горахъ южныхъ частей Бирджанскаго массива (напримѣръ въ урочищѣ Ку-Бувакъ, въ Чахаръ-фарсангской долинѣ и по дорогѣ отъ с. Али-абадъ включительно до с. Бендунъ). Въ Сеистанѣ я не видѣлъ дикихъ голубей и встѣрчалъ только настоящихъ домашнихъ: бѣлыхъ, пѣгихъ, буланыхъ и черныхъ. Большія колоніи *C. intermedia* найдены въ г. Синоу около с. Бухсани и г. Руя въ области сплошь населенной переходными формами. Наконецъ, нѣсколько небольшихъ поселеній попалось мнѣ въ Бала-Хафѣ на пути отъ г. Руй къ с. Фатабадъ. *Columba livia* въ самой типичной своей формѣ въ громадномъ числѣ обитаетъ горную страну между Ахалъ-Текинскими и Атэкскими равнинами въ Туранской низменности и Кучано-Мешхедскою долиною. Здѣсь ни разу я не видѣлъ типичнаго *C. intermedia*, хотя изрѣдка и спорадически, небольшими обществами находилъ такихъ голубей, которые приближались къ нему полнымъ отсутствіемъ чисто-бѣлаго цвѣта на крестцѣ, который окрашивался въ блѣдный голубовато-сѣрый [1]). Затѣмъ въ большомъ числѣ типичный *C. livia* найденъ въ горной странѣ между Бала-Хафомъ и тѣми равнинами, которыя тянутся отъ г. Феримунъ къ г. Турбетъ-Шейхъ-и-Джамъ, особенно въ системѣ хребта Кале-Минаръ; по Зуль-Пенаю и во многихъ мѣстахъ по отрогамъ хребта Мамуй. Небольшими колоніями попадается по Багыранъ-Куху и Саманъ-Шахи, по западнымъ отрогамъ хребта Кухъ-и-Шахъ. Колоніи формъ, близкихъ къ *C. livia*, были находимы мною въ разныхъ мѣстахъ страны Нэ-и-Бендунъ, хотя здѣсь преобладали такія, которыя болѣе приближались къ *C. intermedia*. Преобладаніе этихъ послѣднихъ въ общемъ довольно хорошо замѣтно къ югу отъ хребта Саманъ-Шахи и горнаго узла между хребтами Моминабадъ, Мамуй и Гейране. Къ сѣверу отъ этой линіи и включительно до Бала-Хафа численность формъ, близкихъ къ *C. livia* и *C. intermedia*, приблизительно одинакова; за Бала-Хафомъ и до Кучано-Мешхедской долины господствуютъ формы, сильно приближающіяся къ *C. livia*, и наконецъ къ сѣверу отъ этой послѣдней и до Закаспійскихъ равнинъ встрѣчается почти исключительно *C. livia*. Въ образѣ жизни обѣихъ породъ дикаго голубя не наблюдается буквально никакой разницы.

Они очень обыкновенны, какъ повсюду въ горахъ, такъ и на культурныхъ равнинахъ, большею частью въ ихъ близости. Гнѣздятся во всевозможныхъ темныхъ помѣщеніяхъ: въ выбоинахъ и трещинахъ скалъ и глинистыхъ яровъ, въ пещерахъ, въ развалинахъ городовъ и селеній, въ сторожевыхъ башняхъ и особенно охотно въ темныхъ, сырыхъ и прохладныхъ кяризахъ. Никогда и нигдѣ я не находилъ гнѣзда, которое было-бы свито въ древесномъ дуплѣ. Нѣкоторыя пары кладутся до трехъ разъ въ теченіе теплаго времени года. Молодыхъ, уже отлично летающихъ голубей, находилъ въ концѣ апрѣля (г. Бирджандъ).

---

1) Эти голуби въ моей книгѣ «Орнит. ф. Закасп. края», стр. 459 и 460, признаны за *Columba neglecta*, Hume, согласно даннымъ, приведеннымъ В. Л. Біанки въ статьѣ его «Zur Ornis der westlichen Ausläufer des Pamir und des Alai (Mélanges biologiques, Bull. de l'Acad. Impér. des Sciences de S.-Petersb. t. XII p. 676).

Линяніе стариковъ наблюдается уже въ среднихъ числахъ мая, но валовая линька (въ серединныхъ частяхъ страны) совершается въ концѣ іюня и въ первой половинѣ іюля.

Въ г. Мешхедѣ *C. livia* живетъ въ громадномъ числѣ и уже съ давнихъ поръ въ полудомашнемъ состояніи. Однако здѣсь онъ почти совсѣмъ не утратилъ своихъ видовыхъ признаковъ и среди нѣсколькихъ сотъ типичныхъ голубей, которыхъ можно увидѣть въ теченіе дня, лишь изрѣдка попадаются особи съ чуть потемнѣвшимъ опереніемъ или съ самыми слабыми намёками на темную пятнистость — первыми шагами къ образованію породы *C. livia rustica* Bogd. [1]). Повидимому эта послѣдняя выработалась главнымъ образомъ на сѣверѣ и преимущественно подъ вліяніемъ климатическихъ причинъ. Затѣмъ въ Мешхедѣ и Кучанѣ содержатъ не малое число различныхъ породъ настоящихъ домашнихъ голубей, какъ турмановъ и другихъ, названій которыхъ я не знаю. Гибридовъ между ними и мѣстными уличными голубями не встрѣчается.

Ordo Lamellirostres.

73. *Erismatura leucocephala,* Scop.

Нерѣдкая осѣдлая птица Нейзара и большихъ озеръ Сеистанской котловины.

74. *Fuligula nyroca,* Güld.

Это одна изъ самыхъ обыкновенныхъ утокъ на водахъ Сеистанской котловины. По устнымъ свѣдѣніямъ здѣсь осѣдла. Въ концѣ мая и въ началѣ іюня часть бѣлоглазыхъ нырковъ еще сидѣла на яйцахъ или водила молодыхъ утятъ, другая-же часть усердно спаривалась.

75. *Fuligula rufina,* Pall.

Обыкновенная осѣдлая птица Нейзара и большихъ озеръ Сеистанской котловины.

76. *Fuligula cristata,* Leach.

Въ концѣ мая и въ началѣ іюня видѣлъ нѣсколько разъ эту утку въ Нейзарѣ и на озерахъ Сеистана. Она встрѣчалась какъ одиночными экземплярами, такъ и небольшими обществами, штукъ до 7 въ каждомъ. Гнѣздится-ли она здѣсь, узнать не могъ. Быть можетъ, это были негнѣздящіяся птицы, оставшіяся съ зимы.

---

1) M. Bogdanow, Conspectus, avium Imperii Rossici, p. 2.

Въ то-же время и въ той-же странѣ многократно замѣчалъ крупныхъ нырковъ ростомъ съ *F. marila*, бѣлобрюхихъ, съ черными головой, шеей и грудью и съ широкимъ зеркальцемъ на крылѣ. По голосу поразительно походили на *F. marila*. Я подстрѣлилъ два экземпляра, но не могъ ими воспользоваться, такъ какъ они падали далеко отъ меня и уходили въ глубокія части озера. Неужели это могли быть *F. marila?*

77. *Fuligula ferina*, L.

Бродячій экземпляръ самки этого нырка былъ убитъ мною 9 іюня около г. Нэ. Нѣсколько штукъ, очевидно пролетныхъ, наблюдалось 9 и 10 апрѣля на прѣсноводномъ озеркѣ около селенія Зейрабадъ. Въ Сеистанской котловинѣ не замѣченъ.

78. *Spatula clypeata*, L.

У персіянъ «мургаби-батъ».

Въ концѣ мая и въ началѣ іюня въ небольшомъ числѣ найдена въ Нейзарѣ и по болотистымъ озерамъ Сеистана. На прѣсноводномъ озеркѣ около с. Зейрабадъ 9 и 10 апрѣля мы нашли широконоску въ большомъ числѣ; это были преимущественно селезни, большею частью въ сильно изношенномъ первомъ брачномъ нарядѣ.

79. *Cyanoptera circia*, L.

Въ небольшомъ числѣ гнѣздится въ Нейзарѣ и по озерамъ Сеистана. Нѣсколько селезней въ сильно изношенномъ брачномъ нарядѣ найдено на озеркѣ около с. Зейрабадъ.

80. *Querquedula crecca*, L.

Въ Сеистанской котловинѣ не найденъ. Бываетъ здѣсь зимою. Нѣсколько штукъ, пойманныхъ зимою, я видѣлъ въ прирученномъ состояніи въ птичникѣ сеистанскаго правителя. Двѣ, вѣроятно бродячія или заблудившіяся уточки были спугнуты мною съ водопоя около с. Басиранъ 14 мая.

81. *Marmonetta angustirostris*, Ménétr.

Очень обыкновенная осѣдлая птица Нейзара и озеръ Сеистана. Въ большомъ числѣ, конечно въ качествѣ пролетной, найдена 9—10 апрѣля на озеркѣ около с. Зейрабадъ. Одинъ бродячій экземпляръ замѣченъ на Хушской рѣчкѣ около селенія Фадешъ 9 мая и другой на затопленномъ полѣ, 17 іюля, около Мешхеда.

82. *Chaulelasmus streperus*, L.

Обыкновенная осѣдлая птица въ Нейзарѣ и по озерамъ Сеистана. Вмѣстѣ съ мраморнымъ чиркомъ изъ всѣхъ настоящихъ утокъ встрѣчается всего чаще.

83. *Anas boschas*, L.

Въ Сеистанѣ — «сау́съ-гарда́».

Обыкновенная осѣдлая птица въ Нейзарѣ и по озерамъ Сеистана. Нѣсколько штукъ изрядно обтрепанныхъ селезней въ первомъ брачномъ нарядѣ найдено 9—10 апрѣля на озеркѣ и по арыкамъ около с. Зейрабадъ. По устнымъ свѣдѣніямъ въ нѣкоторые годы кряква остается здѣсь гнѣздиться, но въ самомъ ограниченномъ количествѣ.

84. *Dafila acuta*, L.

Лично мнѣ не довелось наблюдать шилохвость на волѣ, но въ птичникѣ сеистанскаго правителя я видѣлъ двухъ селезней, пойманныхъ около г. Гуссейнъ-абадъ зимою.

85. *Mareca penelope*, L.

Въ числѣ нѣсколькихъ штукъ селезней найдена нами 9—10 апрѣля на озеркѣ около Зейрабада. Убитая здѣсь птица находилась въ первомъ брачномъ нарядѣ и представляла особенность, которая вообще наблюдается очень рѣдко: вся голова (кромѣ лобнаго пятна), и главнымъ образомъ боковыя ея стороны, была довольно густо усыпана крупными (до 5 mm. въ поперечникѣ), круглыми металлически-блестящими пятнами зеленаго цвѣта, немного болѣе тусклаго, чѣмъ на щекахъ у селезня *Q. crecca*.

86. *Vulpanser tadorna*, L.

Въ концѣ мая и въ началѣ іюня пѣганка довольно часто наблюдалась мною въ Нейзарѣ. Не знаю гнѣздится-ли она здѣсь или нѣтъ, но ея гнѣздованіе возможно по западнымъ крутымъ и обрывистымъ берегамъ ложа Хамуна, гдѣ по справкамъ существуютъ соленыя воды. Въ селеніи Нуси 13 апрѣля намъ приносили продавать нѣсколькихъ недѣльныхъ утятокъ, пойманныхъ на мѣстной соленоводной рѣчкѣ, а на слѣдующій день на этой послѣдней мы видѣли парочку стариковъ, вѣроятно родителей раззореннаго выводка. Выводокъ крупныхъ птенцовъ при двухъ старикахъ найденъ мною на разливахъ Хушпской рѣки, верстахъ въ 8 отъ селенія Фадешъ, 8 мая.

87. *Casarca rutila,* Pall.

с. Нуси, 15. IV; ♂.

Довольно обыкновенная осѣдлая птица въ Сеистанской котловинѣ. Красная утка въ ряду всѣхъ остальныхъ своихъ сородичей всего охотнѣе смиряется со скудными водами, часто довольствуясь на гнѣздовьѣ какимъ нибудь крошечнымъ ручейкомъ, иногда съ соленою и для человѣка съ трудомъ пригодною водою, и потому въ нашей странѣ имѣетъ самое широкое распространеніе. Нѣсколько гнѣздящихся парочекъ я видѣлъ 10 апрѣля въ глинистыхъ холмахъ около селенія Зейрабадъ; нѣсколько такихъ-же замѣчено 15 апрѣля на берегахъ Нусинской рѣчки. По дорогѣ изъ с. Нуси къ кочевью Чопали (16. IV) на двухъ попавшихся мнѣ навстрѣчу ручейкахъ я встрѣтилъ по выводку, причемъ утятки были въ возрастѣ около полуторыхъ недѣль. Нѣсколькихъ стариковъ я нашелъ 18 апрѣля въ окрестностяхъ г. Баджистанъ. Гнѣздившаяся парочка найдена 25 апрѣля около с. Магомедъ-абадъ. Не рѣдко встрѣчалась въ странахъ Хушпъ и Не-и-Бендунъ; въ окрестностяхъ г. Нэ 20 мая были примѣчены летающія молодыя, которыхъ особенно часто встрѣчалъ я по Нимбулукской рѣкѣ 26—29 іюня между г. Каинъ и нѣсколько далѣе с. Абу-Турабъ.

88. *Cygnus musicus,* Bechst.

89. *Cygnus olor,* Gmelin.

Въ Сеистанѣ оба вида — «гу», «гуй».

Оба вида лебедя по устнымъ свѣдѣніямъ въ очень большомъ числѣ бываютъ въ Сеистанской котловинѣ зимою. Не знаю, дѣйствительно-ли они попадаются здѣсь «въ очень большомъ числѣ», но что они бываютъ — это правда, такъ какъ въ птичникѣ сеистанскаго правителя я видѣлъ штукъ 5 *C. olor* и пару *C. musicus.* Затѣмъ мнѣ сообщали, что *C. olor* гнѣздится въ небольшомъ количествѣ въ Нейзарѣ и въ камышахъ большихъ озеръ въ странѣ Хокатъ и что упомянутые сейчасъ 5 штукъ шипуновъ были пойманы на гнѣздѣ въ прошломъ году.

90. *Anser cinereus,* Meyer.

Обыкновенная осѣдлая птица въ Сеистанской котловинѣ, гдѣ гнѣздится въ Нейзарѣ и около большихъ озеръ въ странѣ Хокатъ. Въ городахъ и селеніяхъ Сеистана часто и по нѣсколько лѣтъ держатъ этихъ гусей въ прирученномъ состояніи, но, какъ мнѣ говорили, они только въ очень рѣдкихъ случаяхъ плодятся въ неволѣ.

91. *Phoenicopterus roseus,* Pall.

Въ Сеистанѣ — «арапъ».

Въ концѣ мая я видѣлъ въ Нейзарѣ нѣсколько одиночныхъ экземпляровъ. По устнымъ свѣдѣніямъ лѣтомъ встрѣчается рѣдко, зимою-же гораздо чаще.

Ordo Herodiones.

92. *Ibis falcinellus,* L.

Обыкновенная гнѣздящаяся птица въ Сеистанской котловинѣ.

93. *Platalea leucorodia,* L.

Очень обыкновенная гнѣздящаяся птица въ Сеистанской котловинѣ. По устнымъ свѣдѣніямъ нѣкоторая часть колпиковъ будто-бы остается здѣсь зимовать.

94. *Ciconia alba,* Bechst.

Въ Сеистанѣ — «лягъ-лягъ»; это названіе напоминаетъ малороссійское (въ Харьковской и Полтавской губ.) «лелека».

Довольно рѣдкая гнѣздящаяся птица въ Сеистанской котловинѣ. Одиночный экземпляръ бѣлаго аиста наблюдался мною 8 мая на берегахъ Хушпской рѣчки около с. Фадешъ. Мнѣ не удалось добыть ни одного аиста и потому я не знаю къ какой породѣ должны быть отнесены попадавшіяся мнѣ птицы: къ типичной или къ *C. azreth*, Sev. (*C.mycteriorhyncha*, Sev.).

95. *Melanopelargus niger,* L.

У персіянъ — «сіяхъ-лягъ-лягъ».

Хотя черный аистъ принадлежитъ къ рѣдкимъ птицамъ нашей страны, тѣмъ не менѣе, по крайней мѣрѣ въ лѣтнее время, онъ встрѣчается чаще бѣлаго. Здѣсь онъ гнѣздится исключительно въ трудно доступныхъ скалистыхъ мѣстахъ по сосѣдству съ ручьемъ, рѣчкой или какою нибудь мочежиною, то съ совершенно прѣсною водою, то съ такою соленою, которая не пригодна для продолжительнаго употребленія. Гнѣзда закладываются подъ навѣсами въ просторныхъ выбоинахъ скалъ, въ нишахъ, на карнизахъ и во всѣхъ извѣстныхъ мнѣ немногихъ случаяхъ на сѣверныхъ сторонахъ горъ и холмовъ. Они свиваются грубо и

неряшливо изъ длинныхъ прутьевъ, жесткаго стараго бурьяна и полыни и въ своихъ почти совсѣмъ плоскихъ лоточкахъ устилаются мягкою травою, частью сухою и прошлогоднею, частью сорванною въ свѣжемъ видѣ. Аисты поселяются отдѣльными парами на очень большихъ разстояніяхъ одна отъ другой.

Близъ селенія Имамъ-Гуляръ 24 марта я засталъ парочку, уже окончившую постройку своего гнѣзда. Около держался третій аистъ, повидимому самецъ; онъ прогонялся обоими супругами, какъ только пробовалъ подлетѣть къ гнѣзду. — Въ Мешхедѣ 2 апрѣля видѣлъ пролетавшій высоко надъ этимъ городомъ табунъ изъ 18 штукъ; птицы держались въ разсыпную и направлялись прямо на сѣверъ. Повидимому пролетное общество (изъ 5 экземпляровъ) замѣчено 4 апрѣля около с. Шерифъ-абадъ. — Гнѣздящаяся парочка найдена 7 апрѣля въ окрестностяхъ с. Кясъ-Кякъ, 8 — около г. Турбетъ-и-Хейдари и 17 — въ окрестностяхъ г. Баджистанъ. — Гнѣздо съ 5 крупными птенцами, еще не умѣвшими летать, я розыскалъ 6 мая въ горахъ Багыранъ-Кухъ верстахъ въ 7 отъ селенія Рекутъ. — По Хушпской рѣкѣ, кишмя кишѣвшей рыбой, 8 мая встрѣтилъ большое общество черныхъ аистовъ, (по крайней мѣрѣ штукъ въ 60—70) между которыми, какъ можно было судить по меньшему росту (за дальностью разстоянія я не могъ разсмотрѣть цвѣта клюва и ногъ), находились и молодыя птицы. Быть можетъ, впрочемъ, что за этихъ послѣднихъ мною были приняты прошлогодніе экземпляры и что всё общество состояло частью изъ не гнѣздившихся бродячихъ птицъ, частью изъ гнѣздившися, но слетѣвшихся сюда изъ дальнихъ гнѣздовыхъ участковъ ради дѣйствительно громаднаго количества рыбы. — Выводокъ молодыхъ при двухъ старикахъ замѣченъ 29. VI на Нимбулукской рѣчкѣ внизъ отъ с. Абу-Турабъ, а въ сосѣднихъ скалахъ тогда-же найдено брошенное гнѣздо, которое принадлежало вѣроятно именно имъ.

Повидимому, я ошибся въ своей книгѣ «Орнитологическая фауна Закаспійскаго края», сомнѣваясь въ гнѣздованіи чернаго аиста въ системѣ Копетъ-Дага; какъ теперь оказывается, его гнѣздованіе тамъ вполнѣ возможно.

96. *Botaurus stellaris*, L.

Проѣзжая 26 мая камышами въ Нейзарѣ, мы выпугнули одинъ экземпляръ выпи, а вечеромъ того-же дня я слышалъ уханье этой птицы, доносившееся изъ двухъ мѣстъ. Возможно, что здѣсь она вовсе не рѣдка.

97. *Ardeola minuta*, L.

Въ небольшомъ числѣ гнѣздится въ Сеистанской котловинѣ, именно въ Нейзарѣ и по камышамъ вдоль капитальныхъ каналовъ собственно Сеистана. Въ остальныхъ посѣщенныхъ нами странахъ сѣверо-восточной Персіи я находилъ волчка только какъ пролетную и быть можетъ кромѣ того какъ бродячую птицу. Около селенія Магомедъ-абадъ 24 апрѣля

мы подняли изъ кустовъ тамарикса одиночный экземпляръ, а вечеромъ на слѣдующій день я замѣтилъ стаю изъ 10 штукъ, вылетѣвшихъ изъ тѣхъ-же кустовъ и направившихся черезъ здѣшній кевиръ на сѣверъ, при чемъ птицы громко перекликались другъ съ другомъ. Въ окрестностяхъ с. Сарръ-Чахъ 10 мая поздно вечеромъ я слышалъ невысоко надъ своей головой тѣ-же характерные крики и кромѣ того шелестъ крыльевъ нѣсколькихъ пролетавшихъ птицъ; на слѣдующій день, именно около с. Фейзабадъ (въ одномъ фарсангѣ отъ Сарръ-Чахъ), я нашелъ въ кустахъ тамарикса вдоль горько-соленой рѣчки четырехъ волчковъ, державшихся какъ пролетныя птицы; въ самомъ-же селеніи намъ разсказывали, что въ теченіе вотъ уже нѣсколькихъ дней волчки небольшими компаніями объявляются по утрамъ на деревьяхъ мѣстныхъ садовъ и исчезаютъ, какъ только наступаютъ сумерки. 14 Мая въ с. Басиранъ намъ принесли стараго самца, пойманнаго накапунѣ, а 15-го числа въ окрестностяхъ того-же селенія я розыскалъ общество изъ 5 штукъ, отдыхавшихъ въ группѣ тамариксовыхъ кустовъ, росшихъ на сыромъ солонцѣ. Это были послѣдніе волчки по дорогѣ отсюда до Сеистана; въ перечисленныхъ сейчасъ мѣстахъ гнѣздиться они во всякомъ случаѣ не могли.

98. *Nycticorax griseus*, Briss.

Очень обыкновенная гнѣздящаяся птица въ Сеистанской котловинѣ, именно въ Нейзарѣ. Гнѣзда закладываетъ прямо въ камышѣ. Кромѣ гнѣздящихся я нашелъ здѣсь въ концѣ мая и въ началѣ іюня не мало такихъ, которыя гнѣздиться не располагали.

99. *Herodias alba,* L.

Въ Сеистанѣ — «лягы».

Довольно обыкновенная гнѣздящаяся и быть можетъ зимующая птица въ Сеистанской котловинѣ.

100. *Egretta garzetta,* L.

Нѣсколько парочекъ и одиночныхъ экземпляровъ наблюдалось мною въ концѣ мая и въ началѣ іюня въ Сеистанской котловинѣ, гдѣ почти навѣрное она встрѣчается рѣже, чѣмъ *Herodias alba.*

101. *Ardea cinerea,* Briss.

Довольно обыкновенная гнѣздящаяся птица въ Сеистанской котловинѣ. Въ остальныхъ посѣщенныхъ нами странахъ сѣверо-восточной Персіи я видѣлъ сѣрую цаплю только два раза: 10 апрѣля одиночнымъ экземпляромъ на прѣсноводномъ озеркѣ около с. Зейрабадъ и 8 мая одиночнымъ-же экземпляромъ на Хушпской рѣкѣ около с. Фадешъ.

102. *Ardea purpurea*, L.

Въ громадномъ числѣ гнѣздятся въ камышахъ въ Сеистанской котловинѣ; изъ всѣхъ здѣшнихъ цапель онѣ безспорно самыя обыкновенныя. По устнымъ свѣдѣніямъ нѣкоторая ихъ часть остается зимовать въ Сеистанѣ, а другая отлетаетъ. За всѣмъ тѣмъ въ остальныхъ странахъ сѣверо-восточной Персіи я находилъ красную цаплю только какъ бродячую птицу и притомъ, какъ показалъ осмотръ убитыхъ экземпляровъ, возраста конца перваго и начала второго года. Общество изъ восьми штукъ замѣчено 10 апрѣля около с. Зейрабадъ, одинъ экземпляръ 26 числа того-же мѣсяца по дорогѣ между селеніями Магомедъабадъ и Чагакъ, 8 мая во многихъ экземплярахъ по Хушпской рѣкѣ около с. Фадешъ и 28 іюня въ четырехъ экземплярахъ по Нимбулукской рѣкѣ въ окрестностяхъ с. Буни-абадъ.

Ordo Steganopodes.

103. *Phalacrocorax carbo*, L.

Въ Сеистанѣ и Нейзарѣ — «Нары»

Очень обыкновенная гнѣздящаяся и большею частью осѣдлая птица па большихъ озерахъ Сеистанской котловины.

104. *Phalacrocorax pygmaeus*, Pall.

Въ концѣ мая и въ началѣ іюня нѣсколько разъ видѣлъ малыхъ баклановъ какъ въ Нейзарѣ, такъ и по озерамъ собственно Сеистана. По распросамъ гнѣздится на большихъ озерахъ страны Хокатъ и по берегамъ р. Гильмендъ.

105. *Pelecanus crispus*, Bruch.

Въ Сеистанѣ и Нейзарѣ — «кумö», «комау».

Довольно обыкновенная гнѣздящаяся птица въ Нейзарѣ.

Ordo Raptatores.

106. *Pandion haliaëtus*, L.

На гнѣздовьѣ найдена только въ сѣверныхъ Хоросанскихъ горахъ, именно по Маришской рѣчкѣ. Два одиночныхъ пролетныхъ экземпляра замѣчено 6 апрѣля около селенія Кясъ-Някъ въ горахъ Кудари-Педаръ. Въ Бирджанскомъ горномъ массивѣ, какъ и въ

Сеистанской котловинѣ, скопа не найдена, но въ послѣдней странѣ быть можетъ встрѣчается, именно въ области большихъ озеръ Хоката.

107. *Tinnunculus alaudarius,* Briss.

1. с. Шиваръ, 11. VI; ♂.
2—3. с. Румъ, 24. VI; juv. ♂, juv. ♀.

Кромѣ этихъ трехъ экземпляровъ въ разныхъ мѣстахъ сѣверо-восточной Персіи было убито еще нѣсколько птицъ, которыхъ послѣ осмотра я бросалъ. Всѣ онѣ принадлежатъ къ типичной европейской формѣ. *T. saturatus* нигдѣ не найдена.

Пустельга принадлежитъ къ обыкновеннѣйшимъ хищнымъ птицамъ, гнѣздящимся въ нашей странѣ. Въ Бирджанскомъ горномъ массивѣ я прослѣдилъ ее включительно до окрестностей с. Бендунъ, но въ Сеистанской котловинѣ не нашелъ, быть можетъ, случайно. Необходимо слѣдуетъ замѣтить, что въ общемъ она несравненно обыкновеннѣе въ сѣверныхъ частяхъ нашей страны, встрѣчается гораздо рѣже въ сѣверныхъ и среднихъ областяхъ Бирджанскаго горнаго массива и дѣлается довольно рѣдкою птицею въ южныхъ частяхъ этого послѣдняго, именно включительно отъ Сарръ-Чахской котловины и включительно до страны Не-и-Бендунъ. — На гнѣздовьѣ вездѣ придерживается гористыхъ мѣстностей и закладываетъ свои гнѣзда въ выбоинахъ скалъ и въ трещинахъ крутыхъ береговъ и яровъ. Рѣже она строится на деревьяхъ туи, можжевельника и бэна (*Pistacia khinguk*, Stoks.). — Отлично летающія молодыя птицы были замѣчены 19 мая по дорогѣ отъ с. Чахаръ-фарсангъ къ г. Нэ.

108. *Tinnunculus cenchris*, Naum.

с. Хоръ-Кей — перевалъ черезъ хребетъ Хезаръ-Месджидъ, 25. VII; juv. ♂.

Гнѣздованіе краснаго кобчика констатировано только въ сѣверныхъ частяхъ сѣверо-восточной Персіи. Въ окрестностяхъ селенія Имамъ-Гуляръ 24 марта въ низкомъ скалистомъ ущельѣ мы нашли очень большую колонію этихъ птицъ (не меньше, чѣмъ въ 60 паръ), расположившихся на гнѣздовье и усердно строившихъ свои гнѣзда въ компаніи съ *Columba livia*. Именно здѣсь, между прочимъ, бросалось въ глаза ихъ сходство съ настоящими кобчиками (*Erythropus vespertinus*) — по миролюбію, по общительности, по рѣзвости и по тому шуму, который они дѣлали своими неумолчными криками; издали они положительно производили впечатлѣніе своихъ сѣрыхъ сородичей, для которыхъ столь излюбленный ими лѣсъ смѣнился скалами. — 26 и 27 Марта между г. Кучанъ и с. Мейрабадъ я видѣлъ нѣсколько пролетныхъ стай, отъ 10 и до 20 штукъ въ каждой. — Около с. Кяфаръ-Кала 4 апрѣля найдена небольшая гнѣздившаяся колонія въ 3 пары. Парочка, гнѣздившаяся въ одиночку,

встрѣчена въ горахъ окрестностей с. Зейрабадъ 10 апрѣля. — На крутомъ обрывистомъ берегу Нусинской рѣчки 15 апрѣля я засталъ общество изъ десяти птицъ; онѣ держались какъ пролетныя. На степи между сс. Бурутъ и Сурунъ 20 апрѣля мнѣ попалось три табуна: въ 150, 70 и 50 штукъ; они охотились за пѣшею саранчою, которая здѣсь появилась несмѣтными полчищами.

109. *Hypotriorchis subbuteo*, L.

Довольно обыкновенная гнѣздящаяся птица въ сѣверныхъ Хоросанскихъ горахъ, гдѣ найдена въ нѣсколькихъ мѣстахъ по Маришской рѣчкѣ, въ туевыхъ и можжевеловыхъ лѣсахъ по хребту Хезаръ-Месджидъ и въ садахъ селенія Хакъ-Истеръ. Къ югу отъ этой страны встрѣчается гораздо рѣже и въ качествѣ гнѣздящейся птицы замѣченъ двумя парочками въ садахъ г. Бирджандъ и нѣсколько разъ въ садахъ г. Каинъ, затѣмъ въ полосѣ можжевеловыхъ лѣсовъ въ горахъ Кале-Минаръ, въ садахъ сс. Бинджуръ (здѣсь 18. VI молодыя уже отлично летали) и Румъ.

110. *Falco babylonicus*, Gurn.

Гнѣздо несомнѣнно этого вида соколовъ было найдено мною на карнизѣ неприступной скалистой кручи 22 апрѣля въ хребтѣ Зуль-Пенай, верстахъ въ 17 отъ с. Сараюнъ. Самка сидѣла, повидимому, на яйцахъ, самецъ-же, на моихъ глазахъ принеся къ гнѣзду куропатку (*Caccabis chukar*), нѣкоторое время леталъ около и игралъ въ воздухѣ. Къ гнѣзду нельзя было подойти ближе, чѣмъ на полтораста шаговъ, но въ бинокль я отлично могъ разсмотрѣть главные признаки, характеризующіе видъ этого сокола. — Затѣмъ одиночная птица наблюдалась мною 10 апрѣля въ окрестностяхъ с. Зейрабадъ и одна такая-же 5 мая въ горахъ Багыранъ въ нѣсколькихъ верстахъ отъ с. Рекутъ.

111. *Falco peregrinus*, Briss.

Одиночный экземпляръ сапсана наблюдался мною 9 апрѣля около г. Турбетъ-и-Хейдари. Какъ можно было разсмотрѣть въ бинокль, у него верхняя сторона головы и шеи казалась не бурой или рыже-бурой, какъ у *F. babylonicus*, а темно-сѣрой, почти черноватой. Была-ли это типичная птица или ея бѣлощекое измѣненіе (*F. p. leucogenys*, Brehm) — я разсмотрѣть однако не могъ.

112. *Hierofalco sacer*, Gmel.

Въ небольшомъ числѣ и въ качествѣ гнѣздящейся птицы найденъ только въ сѣверныхъ Хоросанскихъ горахъ, а именно по хребту Хезаръ-Месджидъ и его отрогамъ.

113. *Milvus ater,* Gm.

1. Баджистанъ-Кевиръ, 14. IV; ♂.
2, 3, 4. Хребетъ Зуль-Пенай около с. Сараюнъ, 22. IV; 2 ♀, ♂.
5. с. Песукъ, 22. VI; ♂.
6. с. Чагартагау въ горахъ Кале-Минаръ, 12. VII; ♀.

Черный коршунъ принадлежитъ къ довольно, а мѣстами и къ очень обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ въ горныхъ странахъ посѣщенныхъ нами частей сѣверо-восточной Персіи. Въ Сеистанской котловинѣ въ концѣ мая и въ началѣ іюня я видѣлъ его только изрѣдка и, повидимому, только въ качествѣ негнѣздившихся, бродячихъ, прошлогоднихъ птицъ. Не рѣдко встрѣчался онъ въ странѣ Нэ-и-Бендунъ и вообще по южнымъ и юго-западнымъ частямъ Бирджанскаго горнаго массива включительно до Сарръ-Чахской котловины и окружающихъ ее высотъ. Далѣе на сѣверъ коршунъ становится всё болѣе и болѣе обыкновеннымъ, образуя центры особенно плотнаго населенія въ высокихъ мѣстностяхъ страны, какъ хребты Багыранъ-Кухъ, Моминабадъ, Саманъ-Шахи, какъ тотъ неизвѣстный мнѣ по названію, который тянется съ западной стороны долины, спускающейся отъ с. Ибрагими къ г. Нэ, Мамуй, Зуль-Пенай, Бознабадъ, Синоу, Кале-Минаръ, и въ особенности въ сѣверныхъ Хоросанскихъ горахъ между Кучано-Мешхедскою равниною и Ахалъ-теке съ Атэкомъ въ Закаспійской области.

Еще очень оживленный пролетъ чернаго коршуна я засталъ 22—26 марта по горной дорогѣ изъ Асхабада черезъ с. Имамъ-Гуляръ до г. Кучана и по равнинѣ отъ этого послѣдняго до Мешхеда (26—29. III). Въ громадномъ большинствѣ случаевъ въ нашей странѣ коршунъ закладываетъ свои гнѣзда на карнизахъ, въ выбоинахъ и нишахъ мало доступныхъ скалъ, утёсовъ и стѣнъ ущелій. Сравнительно рѣже онъ устроиваетъ ихъ на высокихъ деревьяхъ (нѣсколько такихъ гнѣздъ, уже покинутыхъ птенцами, я видѣлъ на бэна (*Pistacia khinguk*, Stoks) въ лѣсахъ этого оригинальнаго растенія близъ урочища Ку-Бувакъ 17 мая, когда нерѣдко замѣчалъ уже очень хорошо летающихъ молодыхъ птицъ. И во время гнѣздованія и послѣ того коршуна любятъ придерживаться близости человѣческаго жилья. — Въ гранитныхъ скалистыхъ холмахъ около с. Торокъ мы застали 2 апрѣля много коршуновъ, частью спарившихся и уже имѣвшихъ гнѣзда (въ одномъ два яйца), частью игравшихъ другъ съ другомъ и оглашавшихъ окрестности своими звонкими вибрирующими криками. Разъ мнѣ удалось подсмотрѣть здѣсь какъ совершается актъ совокупленія: самка распласталась на плоской вершинѣ горячаго утеса и бокомъ вывернула свой хвостъ; самецъ спустился и оплодотворилъ ее, слегка касаясь ея спины своими лапами, низко опустивъ хвостъ и поддерживая равновѣсіе сильными взмахами крыльевъ; послѣ того оба встряхнулись, присѣли на минутку, прокричали дребезжащими голосами и снова принялись за свои обычныя воздушныя игры. — Около селенія Асадъ-абадъ 5 апрѣля я нашелъ три гнѣзда на старыхъ развѣсистыхъ ивахъ, росшихъ рядомъ другъ съ другомъ у края

крошечнаго пруда, который питался водою арыка; въ одномъ самка сидѣла на яйцахъ, два другихъ поспѣшно достроивались. Это единственный извѣстный мнѣ примѣръ на всемъ пройденномъ нами пути, что коршуна построились на равнинѣ и въ такомъ близкомъ сосѣдствѣ другъ къ другу (въ Оренбургскомъ и Закаспійскомъ краяхъ подобный фактъ наблюдался мною неоднократно). — Въ горахъ Кудари-Педаръ въ окрестностяхъ селенія Кясъ-Кякъ я нашелъ нѣсколько гнѣздъ, въ которыхъ самки сидѣли на яйцахъ (7 апрѣля), а 22 апрѣля по хребту Зуль-Пенай къ сѣверу отъ селенія Сараянъ въ нѣсколькихъ изъ отысканныхъ мною гнѣздъ можно было найти отъ 3 и до 4 пуховыхъ птенцовъ возраста нѣсколькихъ дней. — Пищу коршуна составляютъ всевозможные мелкіе звѣрьки, молодыя *Caccabis chukar* и *Ammoperdix bonhami*, голубята, ящерицы и змѣи, крупныя насѣкомыя — въ особенности саранча, падаль и различные отбросы и нечистоты около селеній.— Кромѣ гнѣздящихся, повсюду въ нашей странѣ встрѣчаются бродячіе коршуна, преимущественно по второму лѣту; въ мѣстахъ, обѣщающихъ богатую добычу, они собираются порою до двухсотъ экземпляровъ вмѣстѣ. Такое большое общество было, напримѣръ, встрѣчено мною 22 апрѣля въ хребтѣ Зуль-Пенай; оно собралось по случаю появленія громаднѣйшихъ полчищъ пѣшей саранчи, шедшихъ непрерывными массами въ эти горы изъ долины г. Туна; убитые здѣсь экземпляры были чрезвычайно жирны и ихъ желудки и зобы оказывались биткомъ набитыми ею.

Добытыя птицы, какъ тѣ, которыя репрезентируютъ нашего коршуна въ моей коллекціи, такъ и брошенныя послѣ осмотра, въ старыхъ экземплярахъ въ замѣтномъ большинствѣ случаевъ представляютъ типичнаго *Milvus ater*, не отличающагося отъ малороссійскихъ его представителей (Екатеринославская, Харьковская и Полтавская губерніи); таковы экземпляры 5-й и 6-й среди стариковъ. Точно такъ-же и большая часть молодыхъ по второму году должна быть признана за типичныхъ *M. ater* (экземпляры 2-й и 3-й). Изрѣдка лѣтомъ мнѣ попадались такіе экземпляры (и старики и молодые по второму году), которые, во всемъ походя на типичныхъ *M. ater*, отличались отъ нихъ присутствіемъ бѣлаго цвѣта на основаніяхъ большихъ маховыхъ, при чемъ этотъ цвѣтъ представлялъ или сплошное бѣлое поле, прорѣзанное 3—4 широкими поперечными полосами и иногда усѣянное темными пестринками, или крупную бѣлую рябь; таковы экземпляры 1-й и 4-й. Я думаю, что эти птицы должны опредѣляться за переходныхъ между *M. melanotis* и *M. ater* или, быть можетъ, между этимъ послѣднимъ и *M. govinda*, Sykes, хорошо мнѣ не извѣстнымъ. Считаю полезнымъ привести здѣсь размѣры экземпляровъ послѣдняго сбора.

	Полъ.	Клювъ (отъ угла рта по хордѣ).	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.	
1.	♂	43,4 mm.	485 mm.	293 mm.	59,6 mm.	(Перех.).
3.	♀	43,2	450	def.	60	(Типич.).
4.	♂	44,3	463	278	61,4	(Перех.).
5.	♂	40	477	297	57	(Типич.).
6.	♀	41	485	294	62,3	(Типич.).

114. Milvus melanotis, Temm.

По Кучано-Мешхедской равнинѣ съ 25 и по 28 марта я нерѣдко встрѣчалъ черноухаго коршуна въ качествѣ пролетной птицы.

115. Haliaëtos leucoryphus, Pall.

Въ концѣ мая и въ началѣ іюня я нѣсколько разъ видѣлъ этого орла въ Сеистанской котловинѣ, одиночными экземплярами паривишимъ надъ Нейзаромъ. Весьма возможно, что онъ долженъ быть причисленъ къ мѣстнымъ гнѣздящимся птицамъ, напримѣръ въ области большихъ озеръ страны Хокатъ.

116. Aquila fulva, Temm., var.

Мнѣ не удалось добыть ни одного экземпляра большого благороднаго орла въ сѣверо-восточной Персіи, но какъ могу судить изъ своихъ наблюденій надъ живыми птицами издали и, главнымъ образомъ, изъ осмотра сброшенныхъ крупныхъ и мелкихъ перьевъ, часть которыхъ для сравненія я привезъ съ собою, въ названной странѣ всего вѣрнѣе обитаетъ не *A. nobilis*, Pall., который, быть можетъ, окажется молодою стадіею *A. chrysaëtos*, L., не этотъ послѣдній и не *A. daphanea*, Hodgs., а именно *A. fulva*, Temm. въ какомъ-то его измѣненіи. Вмѣстѣ съ тѣмъ я долженъ сдѣлать поправку къ книгѣ своей «Орнитологическая Фауна Закаспійскаго края», отнеся всѣ приведенныя въ ней наблюденія надъ *A. nobilis* въ горахъ Парапамизскаго участка, въ системѣ Копетъ-Дага и въ Астерабадскихъ скорѣе къ *A. fulva*, var. — Возвращаясь собственно къ персидскимъ орламъ, я мотивирую высказанное о нихъ мнѣніе слѣдующимъ образомъ: [1]) въ большей части собранныхъ мною мелкихъ перьевъ они имѣли сильно развитую корневую бѣлизну, слѣдовательно не могли принадлежать *A. chrysaëtos*, который къ тому-же не долженъ встрѣчаться здѣсь уже a priori; бѣлый цвѣтъ маховыхъ въ наисильнѣйшемъ своемъ развитіи имѣетъ меньшее распространеніе, чѣмъ у молодыхъ *A. nobilis*; различіе въ распространеніи бѣлаго цвѣта на малыхъ и большихъ маховыхъ не бываетъ такъ велико, какъ у *A. nobilis*; черная терминальная полоса рулей молодыхъ птицъ отличается, въ противоположность *A. nobilis*, своей шириной и не имѣетъ передъ собою узкой, зигзаговидной, черной полоски, которая, повидимому, является довольно характерной для молодыхъ *A. daphanea*.

---

1) Примѣнительно къ экземплярамъ моей общей коллекціи и къ описаніямъ *A. chrysaetos*, *A. nobilis*, *A. fulva* и *A. daphanea* въ слѣдующихъ источникахъ:

Sewertzow, Etudes sur les variations d'âge des Aquilinés etc. Nouv. Mém. Soc. Imp. Nat. Moscau, Tome XV. 1888.

Sewertzow et Menzbier, Ornithologie du Turkestan et des pays adjacents, vol. I. 1888.

М. Мензбиръ, Птицы Россіи, 1894.

Беркутъ долженъ быть причисленъ къ неособенно рѣдкимъ осѣдлымъ птицамъ, гнѣздящимся въ высокихъ горныхъ мѣстностяхъ нашей страны. Особенно часто онъ встрѣчается въ горахъ между Ахалъ-Теке и Мешхедо-Кучанскою равниною (всего чаще въ системѣ хребта Хезаръ-Месджидъ) и между этою послѣднею и Бала-Хафомъ (особенно часто въ горахъ Кале-Минаръ и по хребтамъ Саръ-и-Джамъ и Кудари-Педаръ). Далѣе на югъ, встрѣчаясь еще нерѣдко по хребту Зуль-Пенай, онъ становится довольно рѣдкимъ и въ значительной степени смѣняется бѣлогрудымъ орломъ—*A. fasciata* Vieill.; однако онъ гнѣздится еще по хребтамъ Мамуй, Моминабадъ, Саманъ-Шахи, Багыранъ-Кухъ, Кухъ-и-Шахъ и тому, который съ западной стороны сопровождаетъ долину, спускающуюся отъ с. Измаилъ-абадъ къ г. Нэ.

Въ селеніи Сарръ-Чахъ 11 мая я видѣлъ ручнаго орленка, вынутаго изъ гнѣзда въ горахъ Кухъ-и-Шахъ. Онъ могъ уже летать, но еще не отростилъ своихъ маховыхъ и въ особенности рулевыхъ, которыя не достигли пока двухъ третей нормальной длины. Вотъ коротенькое описаніе этой птицы, составленное мною на мѣстѣ. Терминальная черная полоса на руляхъ въ ширину отъ 40 и до 60 mm.; на сложенномъ хвостѣ остальная его часть, кромѣ очень узкаго бѣлаго основанія (напоминаю о недоростѣ рулевыхъ), сѣрая съ мелкою черною рябью. Бѣлизна корней внутреннихъ опахалъ заднихъ первостепенныхъ маховыхъ лишь немного большая, чѣмъ на переднихъ второстепенныхъ; въ общемъ она значительно меньше, чѣмъ у молодыхъ *A. nobilis* и *A. fulva* (по экземплярамъ моей коллекціи). Тарзы бѣлые. Всё остальное опереніе, кромѣ очень темнаго черно-бураго лба и темно-бурыхъ темени и затылка, сплошь густаго черно-бураго цвѣта съ очень сильнымъ фіолетовымъ отблескомъ; многія изъ перьевъ нижней стороны туловища, именно груди и брюха, имѣютъ мелкіе бѣлые кончики. Корневая бѣлизна мелкаго пера развита очень сильно (не слабѣе, чѣмъ у молодыхъ *A. nobilis*), но снаружи не замѣтна. — Такихъ молодыхъ, издали казавшихся совершенно черными, неоднократно примѣчалъ 4—6 мая въ горахъ Багыранъ-Кухъ и 17 мая въ урочищѣ Ку-Бувакъ.

117. *Aquila heliaca*, Sav.

По дорогѣ изъ г. Кучана въ г. Мешхедъ 26—28 марта видѣлъ нѣсколько пролетныхъ парочекъ и одиночныхъ экземпляровъ.

27 Марта на Кучано-Мешхедской равнинѣ по пустыннымъ участкамъ между сс. Мейръ-абадъ и Сеидъ-абадъ наблюдались какіе-то орлы, которые могли принадлежать либо къ *A. orientalis*, Cab., либо къ *A. glitchii*, Sev. Самихъ птицъ добыть не удалось. Это были пролетные экземпляры, остановившіеся здѣсь ради великаго множества сусликовъ (*Spermophylus fulvus*).—Кромѣ того въ горахъ Багыранъ-Кухъ 4—6 мая нѣсколько разъ мнѣ встрѣчались темные орлы роста *A. clanga*, опредѣлить породу которыхъ я затрудняюсь; одна такая-же птица была встрѣчена мною около с. Дженкъ по Маришской рѣчкѣ, 22 іюля.

118. *Aquila fasciata,* Vieill.

Бѣлогрудаго орла я долженъ отнести къ нерѣдкимъ гнѣздящимся птицамъ Бирджанскаго горнаго массива, гдѣ онъ встрѣчается замѣтно чаще, чѣмъ *A. fulva.* Въ сѣверныхъ частяхъ восточной Персіи я видѣлъ его рѣдко, именно: 27 марта тремя одиночными экземплярами на пустынныхъ участкахъ степи между сс. Мейръ-абадъ и Сеидъ-абадъ, 6 апрѣля одиночною птицею въ горахъ между сс. Асадъ-абадъ и Кясъ-Кякъ и 21 іюля около с. Кярды выводкомъ изъ двухъ темныхъ молодыхъ экземпляровъ при одномъ старикѣ. — Собственно въ Бирджанскомъ горномъ массивѣ онъ гнѣздится въ системахъ хребтовъ Зуль-Пенай, Саманъ-Шахи, Багыранъ-Кухъ, Кухъ-и-Шахъ, тѣхъ, которые находятся въ странѣ Нэ-и-Бендунъ и отсюда къ сѣверу до восточныхъ частей Багыранъ-Кухъ, Моминабадъ, Мамуй и Катаръ-Бэна. — Въ горной странѣ между Бала-Хафомъ и Феримунскими равнинами онъ, повидимому, рѣдокъ. — Въ хребтѣ Зуль-Пенай противъ с. Параюнъ 22 апрѣля я видѣлъ гнѣздо нашей птицы въ тѣнистой нишѣ на отвѣсной и неприступной кручѣ, составлявшей одну изъ стѣнъ глубокаго ущелья; въ гнѣздѣ виднѣлась пара довольно крупныхъ буроватыхъ птенцовъ. — Бѣлогрудый орелъ былъ находимъ мною почти исключительно въ пустынныхъ или, правильнѣе, полупустынныхъ горныхъ мѣстностяхъ и вездѣ оказывался настолько строгимъ, что ни разу не подпускалъ меня на разстояніе вѣрнаго выстрѣла.

119. *Aquila pennata,* Gm.

Двухъ молодыхъ птицъ этой формы орла карлика я нашелъ 23 іюля около с. Маришъ; вѣроятно онѣ вывелись въ мѣстныхъ обширныхъ садахъ.

120. *Circaëtos gallicus,* Gm.

Какъ лѣтняя птица прослѣженъ съ сѣвера включительно до страны Нэ-и-Бендунъ, т. е. до южной окраины Бирджанскаго горнаго массива. Онъ несомнѣнно гнѣздится въ горной странѣ между Мешхедскими и Ахалъ-текинскими равнинами, а также въ Кале-Минарскихъ горахъ; и тамъ и здѣсь я нѣсколько разъ находилъ гнѣзда, безусловно ему принадлежавшія и выстроенныя на высокихъ можжевеловыхъ деревьяхъ. Затѣмъ я сильно подозрѣваю его гнѣздованіе въ лѣсахъ бэна (*Pistacia khinguk*) близъ урочища Ку-Бувакъ и кромѣ того кое-гдѣ по хребтамъ Багыранъ-Кухъ, Саманъ-Шахи и Мамуй. — Вездѣ я встрѣчалъ его только въ гористыхъ мѣстностяхъ; впрочемъ, нѣсколько экземпляровъ видѣлъ на равнинѣ между гг. Кучаномъ и Мешхедомъ 25—28 марта, но вѣроятно они были пролетными.

Я не добылъ ни одного крачуна и потому не знаю навѣрное съ какой именно его формой встрѣчался. Судя потому, насколько можно было разсмотрѣть въ бинокль попадавшихся

мнѣ птицъ, онѣ принадлежали частью къ var. *hypoleuca*, Pall., частью къ переходнымъ отъ этого послѣдняго къ типичному *C. gallicus*.

121. *Buteo ferox*, Gmel.

1. г. Мешхедъ—с. Фаархей, 20. VII; ♀ adlt. въ свѣжемъ, только что смѣнившемся перѣ.
2. с. Чагартагау, 13. VII; ♀ juv. въ вполнѣ развитомъ первомъ перѣ.

Довольно обыкновенная гнѣздящаяся птица въ гористыхъ мѣстностяхъ по пройденному нами пути въ сѣверо-восточной Персіи. Строится почти исключительно по нишамъ, карнизамъ и уступамъ скалъ. Только одинъ разъ я нашелъ гнѣздо, несомнѣнно ему принадлежащее, съ уже вылетѣвшими птенцами, на старой массивной бэна (*Pistacia khinguk*) въ рощѣ изъ этого дерева между г. Нэ и с. Хуникъ (къ сѣверу отъ Нэ) 10. VI.

Экземпляръ, добытый моимъ спутникомъ Б. Д. Коровяковымъ въ окрестностяхъ Чагартугау, принадлежитъ къ темному типу личныхъ измѣненій нашего вида и представляетъ такія особенности въ окраскѣ, которыя до сихъ поръ наблюдать мнѣ еще не удавалось. При общемъ черно-буромъ цвѣтѣ мелкаго оперенія (основанія маховыхъ бѣлыя, рули сѣрые съ черно-бурыми поперечными полосами) онъ обращалъ на себя вниманіе широкою бѣлою полосою съ легкою буроватою и рыже-буроватою рябью поперекъ передней части груди, почти бѣлыми боковыми сторонами головы (ушныя перья, подглазныя и вся уздечка), бѣлыми лбомъ и теменемъ (до уровня заднихъ угловъ глазъ, съ черными стержнями перьевъ на лбу и бурыми стержневыми пятнами на темени) и широкою, поперечною, бѣлою полосою (съ бурыми стержневыми пятнами) на задней части затылка и задней сторонѣ шеи.

Въ горахъ Саманъ-Шахи (27—29 апрѣля), Багыранъ-Кухъ (5 мая), на отрогахъ Кухъ-и-Шахъ около с. Хамуръ (10 мая) и, наконецъ, въ горахъ урочища Ку-Бувакъ (18 мая) я нѣсколько разъ замѣчалъ очень крупныхъ сарычей или имъ подобныхъ хищниковъ съ бѣлыми грудью и брюхомъ; по величинѣ они мнѣ казались почти равными *Circaëtos gallicus*. Обращаю на это вниманіе, между прочимъ, потому, что какой-то крупный сарычъ, котораго Блэнфордъ съ сомнѣніемъ приводитъ подъ названіемъ *Buteo hemilasius*, Temm. et Schl., былъ убитъ майоромъ Ст. Джономъ въ декабрѣ 1866 г. около Персеполиса[1]); весьма возможно, что это однѣ и тѣже птицы.

122. *Astur badius*, Gm.

123. *Astur cenchroides*, Sev.

Въ сѣверо-восточной Персіи встрѣчаются и гнѣздятся обѣ эти формы малаго ястреба, но за недостаткомъ положительныхъ наблюденій я не имѣю возможности сообщить ника-

1) Blanford, Eastern Persia, vol. II, p. 113.

кихъ подробностей о порядкѣ ихъ здѣсь разселенія. Ограничусь лишь слѣдующими замѣчаніями: въ с. Бендунъ (на южной окраинѣ Бирджанскаго горнаго массива) я видѣлъ 23 мая самочку, пойманную петлею съ гнѣзда, устроеннаго на одной изъ пальмъ здѣшней рощи; она несомнѣнно принадлежала къ *A. badius* какъ по болѣе темному опdepенію верхней стороны, такъ и по небольшимъ размѣрамъ: ея крыло равнялось только 7,6″; затѣмъ къ той-же формѣ я долженъ отнести ручную-же птицу и также самочку, которую я видѣлъ въ с. Хаманъ [1]) 10 іюня: при томъ-же болѣе темномъ цвѣтѣ верхней стороны, ея крыло равнялось 7,9″; наконецъ, въ самыхъ сѣверныхъ частяхъ нашей страны въ годы, предшествовавшіе послѣднему моему странствованію, я находилъ только форму *A. cenchroides* — болѣе крупную и свѣтлую. Если не отличать другъ отъ друга эти близкія породы ястреба и считать ихъ за одинъ и тотъ-же видъ, то я могу сказать, что этотъ послѣдній пользуется широкимъ распространеніемъ въ посѣщенной нами странѣ и, встрѣчаясь въ лѣтнее время вообще въ небольшомъ числѣ, за исключеніемъ Сеистанской котловины, попадается почти вездѣ, гдѣ есть болѣе или менѣе обширные сады. Во всякомъ случаѣ я прослѣдилъ его на югъ включительно до садовъ города Нэ и пальмовой рощи с. Бендунъ.

124. *Circus cineraceus*, Mont.

с. Садъ-абадъ — г. Мешхедъ, 17. VII; ♀. adlt. въ линяніи крупнаго и мелкаго пера.

Довольно рѣдкая гнѣздящаяся птица по дѣвственнымъ участкамъ степи Мешхедскихъ равнинъ вблизи оросительныхъ каналовъ; очень немногими экземплярами гнѣздится по равнинамъ около г. Турбетъ-и-Хейдари и въ Бала-Хафѣ (при тѣхъ-же условіяхъ).

125. *Circus macrurus*, Gm.

с. Седэ — с. Фатабадъ (въ странѣ Бала-Хафъ), 8. VII; ♀ juv. въ вполнѣ развитомъ первомъ нарядѣ.

Рѣдкая гнѣздящаяся птица въ странѣ Бала-Хафъ. Повидимому, гнѣздится въ области у сѣверо-западнаго выхода этой послѣдней, именно въ степеподобныхъ мѣстностяхъ по рѣчкѣ Сурхъ-и-Рудъ между г. Турбетъ-и-Хейдари и с. Зейръ-абадъ, гдѣ примѣченъ 9—10 апрѣля въ числѣ нѣсколькихъ экземпляровъ.

126. *Circus aeruginosus*, L.

Въ Нейзарѣ и Сеистанѣ — «гяргь».

г. Нэ, 10. VI; ♀ juv. въ вполнѣ развитомъ первомъ, свѣжемъ нарядѣ.

Обыкновенная гнѣздящаяся птица въ Сеистанской котловинѣ, именно въ камышахъ Нейзара и болотистыхъ озеръ собственно Сеистана. Здѣсь онъ встрѣчается въ несравненно

---

1) Въ южной части Бирджанскаго горнаго массива.

большемъ числѣ, чѣмъ въ Мервскомъ оазисѣ и на низовьяхъ Теджента въ Закаспійской области. Добытая мною птица молодая и представляетъ большой интересъ въ смыслѣ своего ранняго вывода, такъ какъ въ Сеистанской котловинѣ ни въ концѣ мая, ни въ началѣ іюня летающихъ молодыхъ я еще не встрѣчалъ; затѣмъ для меня остается загадочною мѣстность, въ которой она могла вывестись: въ окрестностяхъ г. Нэ, гдѣ этотъ лунь убитъ, подходящихъ мѣстъ для его гнѣздованія абсолютно не имѣется.

127. *Neophron percnopterus*, L.

У персіанъ — «огабъ».

г. Кайнъ — с. Хуникъ (восточный), 26. VI; ♂.

Обыкновенная гнѣздящаяся птица въ высокихъ горныхъ мѣстностяхъ посѣщенныхъ нами странъ сѣверо-восточной Персіи. Гнѣздится въ узкихъ, большею частью горизонтальныхъ, рѣже вертикальныхъ, трещинахъ скалъ, обрывовъ и стѣнъ ущелій въ мѣстахъ, трудно доступныхъ; строится также въ невысокихъ тѣнистыхъ нишахъ и выбоинахъ. Иногда, если позволяетъ это мѣстность, поселяется колоніями, паръ до 15 въ каждой и всего лишь въ нѣсколькихъ футахъ гнѣздо отъ гнѣзда. Подобная колонія была найдена мною, напримѣръ, на южномъ склонѣ хребта Кудари-Педаръ въ окрестностяхъ с. Кясъ-Кякъ 7 апрѣля, когда самки уже сидѣли на яйцахъ. — Около сс. Бендунъ и Али-абадъ 23—25 мая наблюдались отлично летавшія молодыя птицы.

128. *Vultur monachus*, L.

с. Джафаръ-абадъ, 26. III; ♂.

Этотъ грифъ можетъ быть названъ довольно обыкновенною гнѣздящеюся птицею только въ высокой горной странѣ между Кучано-Мешхедскими и Ахалъ-текинскими равнинами. Далѣе на югъ онъ становится положительно рѣдкимъ и на гнѣздовьѣ замѣченъ только въ верхнихъ областяхъ хребтовъ Зуль-Пенай (къ сѣверу отъ селенія Сараянъ) и Багыранъ-Кухъ. Гнѣздится въ просторныхъ тѣнистыхъ нишахъ по неприступнымъ скалистымъ кручамъ, большею частью отвѣсныхъ или почти таковымъ. Въ г. Багыранъ-Кухъ верстахъ въ 7 отъ с. Рекутъ, 5 мая въ гнѣздѣ его я замѣтилъ крупнаго птенца, который, повидимому еще не успѣлъ летать. По распросамъ черный грифъ зимуетъ въ нашей странѣ.

129. *Gyps fulvus*, Briss.

Очень обыкновенная гнѣздящаяся и отчасти осѣдлая птица въ горной странѣ между Кучано-Мешхедскими и Ахалъ-текинскими равнинами. Далѣе на югъ попадается неслрав-

ненно рѣже, встрѣчаясь во всякомъ случаѣ гораздо чаще, чѣмъ *V. monachus*. Гнѣздится въ горахъ Кале-Минаръ, по Зуль-Пенаю, Кудари-Педаръ, Багыранъ-Кухъ, а также въ горахъ, лежащихъ на юз. отъ Мешхеда. Сравнительная его рѣдкость въ Бирджанскомъ горномъ массивѣ для меня положительно загадочна.

Кромѣ *G. fulvus* въ нашей странѣ я нѣсколько разъ видѣлъ, именно около г. Нэ (9. VI) и въ горахъ между этимъ послѣднимъ и с. Шиваръ (10—12. VI), еще какихъ-то грифовъ, очень на него похожихъ, но отличавшихся болѣе свѣтлою окраскою и значительно меньшими размѣрами. Мнѣ удалось свалить одного изъ нихъ, но я не успѣлъ добѣжать до него шаговъ на пять, какъ онъ поднялся и скрылся за горный гребень, за которымъ находилась отвѣсная круча и цѣлый хаосъ скалъ и трещинъ; искать его здѣсь у меня не было времени.

130. *Gypaëtos barbatus*, L.

Очень обыкновенная осѣдлая птица въ горной странѣ между Кучано-Мешхедскими и Ахалъ-текинскими равнинами. Далѣе къ югу встрѣчается гораздо рѣже, но прослѣженъ до южныхъ окраинъ Бирджанскаго горнаго массива вездѣ, гдѣ есть высокіе горные хребты

131. *Athene bactriana*, Hutton.

1. с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ, 28. IV; ♀.
2. с. Сагы — с. Седэ, 23. VI; ♀ juv. } въ вполнѣ развитомъ 1-мъ перѣ.
3. с. Бухсани—г. Руй, 5. VII; ♂ juv. } въ вполнѣ развитомъ 1-мъ перѣ.

Въ посѣщенныхъ нами странахъ сѣверо-восточной Персіи сычъ въ общемъ встрѣчается гораздо рѣже, чѣмъ на равнинахъ и въ холмистыхъ мѣстностяхъ Закаспійскаго края, хотя всетаки онъ долженъ быть причисленъ къ довольно обыкновеннымъ осѣдлымъ птицамъ. Чаще встрѣчается въ нижнихъ и среднихъ областяхъ горъ и по холмистымъ равнинамъ. Въ Сеистанѣ я нашелъ его въ небольшомъ числѣ. Около с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ 28 апрѣля видѣлъ уже отлично летающихъ молодыхъ птицъ.

Сравнительно съ имѣющимися у меня сычами изъ равнинъ Бухары и Закаспійской области персидскія птицы въ старыхъ экземплярахъ кажутся нѣсколько болѣе темными при однихъ и тѣхъ-же размѣрахъ отдѣльныхъ частей тѣла. Что касается до молодыхъ въ вполнѣ развитомъ первомъ перѣ, то они замѣтно темнѣе, а въ нѣкоторыхъ экземплярахъ, какъ напримѣръ № 3, становятся лишь немного свѣтлѣе сравнительно съ полтавскими, съ которыми я ихъ сравнивалъ. За всѣмъ тѣмъ персидскія птицы очень близки къ *A. bactriana* изъ южной части Туранской низменности по распредѣленію темныхъ и свѣтлыхъ цвѣтовъ оперенія и въ особенности по болѣе сильному развитію поперечныхъ свѣтлыхъ пятенъ на рулевыхъ и маховыхъ, на которыхъ они образуютъ болѣе совершенную поперечную

полосатость. Поэтому я и оставляю за ними названіе *A. bactriana*. Размѣры вышеприведенныхъ экземпляровъ моего сбора таковы:

37 mm.	126 mm.	84,2 mm.	34,2 mm.
152	152	88	35
32	156	86,2	37

132. ? Bubo maximus, L.

Спорадично распространенная осѣдлая птица, гнѣздящаяся въ системахъ высокихъ горныхъ хребтовъ нашей страны, въ которой на югъ прослѣжена включительно до южныхъ частей Бирджанскаго горнаго массива, гдѣ замѣчена въ урочищѣ Ку-Бувакъ и въ горахъ около с. Самофа. Добыть филина мнѣ не удалось—и это единственно за недостаткомъ времени —, но судя по сброшеннымъ перьямъ, которыя были находимы мною въ разныхъ мѣстахъ страны, здѣсь живетъ блѣдная порода *Bubo maximus*, отличная отъ *B. turcomanus* и быть можетъ ошибочно принимаемая мною за *B. sibiricus*, Schl. et Suss. [1]).

133. Scops giu, Scop.

Довольно обыкновенная гнѣздящаяся птица въ верхней и средней областяхъ горъ по садамъ и лѣсамъ въ странѣ между Кучано-Мешхедскими и Ахалъ-текинскими равнинами. Нерѣдко въ туевыхъ и можжевеловыхъ лѣсахъ въ горахъ Кале-минаръ. Въ очень замѣтномъ числѣ гнѣздятся въ лѣсахъ бэна (*Pistacia khinguk*) въ высокихъ горахъ по дорогѣ изъ с. Мейгунъ черезъ урочище Ку-Бувакъ къ с. Чахаръ-фарсангъ. — Отлично летающія молодыя птицы были замѣчены въ садахъ селеній Бинджуръ (Бельгиръ) 18. VI и Румъ 25. VI.

Именно къ этой совушкѣ относится легенда, которую я слышалъ въ г. Турбетъ-и-Хейдари и которая служитъ продолженіемъ сообщаемому А. М. Никольскимъ повѣрью о докторѣ Лонгиманѣ [2]).

«Когда», сообщали мнѣ, «умиралъ докторъ Лонгиманъ, онъ, чтобы ожить, приказалъ своей женѣ дать себѣ три лекарства, припасенныхъ на этотъ случай. Жена дала ему только два и забыла о третьемъ. Поэтому Лонгиманъ не могъ умереть, но и не могъ остаться живымъ. Жизни въ немъ сохранилась лишь на столько, что онъ можетъ обращаться въ маленькую сову. Летая ночами въ видѣ совы, онъ жалобно и протяжно взываетъ: беризъ! . . . . беризъ! [3]), умоляя этими криками налить ему третьяго лекар-

---

1) Зарудный. Орнит. ф. Закаспійскаго края, стр. 373 и 374.

2) А. М. Никольскій. Поѣздка въ сѣверо-восточную Персію (оттискъ изъ Записокъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества), 1886 г., стр. 51. Сущность этого сказанія заключается въ томъ, что Лонгиманъ, написавъ на камнѣ «неизвѣстные» слова, поставилъ его исписанной стороной къ Персіи, а гладкой къ Френгистану (Европѣ). Тогда всѣ болѣзни оставили Персію и перешли въ Френгистанъ. Но френги (европейцы), провѣдавъ о томъ, украли камень и поставили его обратно; вмѣстѣ съ этимъ болѣзни вновь стали свирѣпствовать въ Персіи, щадя Европу.

3) «Беризъ» — по персидски означаетъ: «наливай».

ства. Кто найдетъ это лекарство и принесъ его въ горы Гамбаганъ, въ которыхъ исчезъ Лонгиманъ, тотъ оживитъ его и не только получитъ всевозможныя богатства, но еще заслужитъ вѣчную благодарность страны, такъ какъ Лонгиманъ вернетъ похищенный камень и поставитъ его такимъ образомъ, что всѣ болѣзни снова перейдутъ изъ Ирана въ Френгистанъ».

134. Asio accipitrinus, Pall.

Около г. Гуссейнъ-абадъ 2 іюня я застрѣлилъ одинъ экземпляръ болотной совы. За всѣмъ тѣмъ ни въ Сеистанской котловинѣ, ни въ другихъ странахъ сѣверо-восточной Персіи этотъ видъ мнѣ больше не попадался. Убитая мною птица вѣроятно была бродячею и не гнѣздившеюся.

Ordo Pici.

135. Jynx torquilla, L.

г. Турбетъ-и-Хейдари, 9. IV, ♂?

Въ тамариксовыхъ кустахъ около г. Турбетъ-и-Хейдари 9 апрѣля добытъ мною одинъ навѣрное пролетный экземпляръ вертишейки. Онъ былъ жиренъ до чрезвычайности.

Ordo Coccyges.

136. Cuculus canorus, L.

1. Урочище Ку-Бувакъ, 17, V; ♀ въ рыжей стадіи.
2. с. Гуляндаръ — с. Гуридъ, 16. IV; ♂.
3. с. Хакъ-Истеръ, 27. VII; ♂.

Почти во всей сѣверо-восточной Персіи, смотря по характеру мѣстности, это болѣе или менѣе обыкновенная лѣтняя птица. Чаще всего попадается въ мѣстностяхъ гористыхъ, въ которыхъ растительность развивается пышнѣе. Я находилъ ее включительно до самыхъ верхнихъ областей здѣшнихъ высокихъ хребтовъ. Особенно обыкновенна въ горныхъ странахъ между Кучано-Мешхедскими и Ахалъ-текинскими равнинами и между равнинами Феримунскими и Бала-Хафомъ. Въ Бирджанскомъ горномъ массивѣ всего чаще встрѣчается въ системѣ хребта Мамуй и по Зуль-Пенаю. Быть можетъ, это дѣло простого случая, но въ Сеистанской котловинѣ въ концѣ мая и въ началѣ іюня я не могъ замѣтить ни одного экземпляра кукушки.

Во время минувшаго странствованія я въ первый разъ встрѣтилъ кукушку 22 марта въ окрестностяхъ Гоуданскаго пограничнаго поста, гдѣ наблюдалъ нѣсколькихъ куковавшихъ птицъ. Затѣмъ мнѣ совсѣмъ не удалось наблюдать пролета нашихъ птицъ, если не считать нѣсколькихъ рѣдкихъ экземпляровъ, попавшихся по дорогѣ изъ Мешхеда въ г. Баджистанъ при такихъ условіяхъ, которыя заставляли въ нихъ видѣть пролетныхъ; таковыми были кукушки, попавшіяся мнѣ на перевалѣ черезъ хребетъ Кудари-Педаръ 6 апрѣля, въ солонцевато-песчаной пустынѣ около с. Мандехи 12 числа и на окраинахъ Баджистанъ-Кевира около с. Нуси 13 — 16 апрѣля. Многочисленныя кукушки, которыя азартно куковали въ садахъ с. Зейрабадъ 10 — 11 апрѣля, г. Баджистанъ 17 числа и въ особенности с. Багистанъ-Тунъ 20 апрѣля приняты мною за недостаткомъ прямыхъ наблюденій и потому, что онѣ куковали, за мѣстовыхъ птицъ. Впрочемъ, я убѣжденъ въ томъ, что среди этихъ многочисленныхъ птицъ, останавливавшихся въ садахъ и куковавшихъ, было изрядное количество пролетныхъ.

Всѣ куковавшія[1]) и всѣ мною добытыя (кромѣ трехъ экземпляровъ, репрезентированныхъ въ коллекціи, въ разныхъ мѣстахъ страны я убилъ еще нѣсколько штукъ, которыхъ послѣ опредѣленія вида бросалъ) птицы должны быть отнесены къ типичной *C. canorus*. *C. hymalayanus*, Vig. нигдѣ мною не замѣчена. Ку-Бувакскій экземпляръ, правда, отличается своими меньшими размѣрами (крыло = 205 mm., хвостъ = 166 mm.), но по цвѣту оперенія, формѣ и величинѣ клюва долженъ быть отнесенъ къ *C. canorus*.

137. Alcedo bengalensis, Gm.

с. Чагартагау, 13. VII; ♀ adlt.

Въ замѣтномъ числѣ гнѣздится по удобнымъ мѣстамъ у рѣчекъ въ горной странѣ между Кучано-Мешхедскими и Ахалъ-текинскими равнинами, гдѣ напр. далеко не рѣдокъ по Маришской рѣчкѣ. Въ качествѣ гнѣздящейся птицы найденъ и въ горной странѣ между Феримунскими равнинами и Бала-Хафомъ, именно около с. Чагартагау и по рѣчкѣ, выбѣгающей въ Бала-Хафъ около селенія Фатабадъ.

Размѣры добытаго экземпляра таковы:

Клювъ (отъ лба	и отъ угла рта).	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна (спереди).
41,8 mm.	44,7 mm.	72 mm.	35,3 mm.	9,9 mm.

По блѣдности рыжаго цвѣта нижней стороны (груди и брюха), а также по почти чисто-бѣлому цвѣту нижней стороны головы моя птица совершенно тождественна съ описанными мною закаспійскими[2]).

1) По характеру кукованія при нѣкоторомъ навыкѣ можно отличать *C. canorus* отъ близкой къ ней *C. hymalayanus*.

2) Зарудный. Орнит. фауна Закаспійскаго края, стр. 354.

138. Halcyon smyrnensis, L.

Въ первыхъ числахъ іюня на одномъ изъ капитальныхъ оросительныхъ каналовъ Сеистана около г. Гуссейнъ-абада нѣсколько разъ видѣлъ этого чуднаго зимородка, но не успѣлъ добыть по его крайней осторожности.

139. Coracias garrula, L.

У персіянъ — «Келягъ-сóузъ».

с. Сараюнъ — с. Дустъ-абадъ, 23. IV; ♀.

Какъ это ни странно, но первый экземпляръ ракши, наблюдавшійся мною во время минувшаго странствованія, замѣченъ только 23 апрѣля, именно на степи между сс. Сараянъ и Дустъ-абадъ. Затѣмъ я встрѣтилъ ее нѣсколькими одиночными птицами въ странѣ Алькоръ между селеніями Чагакъ и Келяте-Хаджи-Юсуфъ 27 апрѣля, а на слѣдующій день замѣтилъ въ окрестностяхъ послѣдняго селенія мѣстовую парочку и нѣсколько пролетныхъ, какъ и наканунѣ, экземпляровъ. Послѣ того мнѣ попадались исключительно только мѣстовыя птицы, именно: нѣсколько парочекъ въ окрестностяхъ г. Бирджанда (30. IV— 3. V), с. Рекутъ въ горахъ Багыранъ (4—6. IV) и г. Хушпъ (7—8. IV), одна парочка около с. Хамуръ (10. V) и с. Пейрудъ по дорогѣ между сс. Басиранъ и Румэ. Въ Сеистанской котловинѣ *C. garrula* мною не замѣчена. Въ очень замѣтномъ числѣ нашелъ я ракшу въ окрестностяхъ горныхъ селеній по дорогѣ отъ г. Нэ къ г. Бирджанду; здѣсь около с. Бинджуръ (Бельгиръ) 19. VI встрѣчены молодыя птицы, уже отлично летающія. Въ еще большемъ числѣ набюдалась ракша по горнымъ селеніямъ между Бирджандомъ черезъ г. Каинъ и до окрестностей г. Руй (Хафъ) включительно. Не рѣдка въ странѣ Бала-Хафъ и отсюда по удобнымъ мѣстамъ, минуя высокій Кале-Минарскій хребетъ, черезъ Феримунскія равнины до окрестностей Мешхеда включительно. Въ горной странѣ между этимъ послѣднимъ и Ахалъ-текинскими равнинами я нашелъ ее только въ нижнихъ и среднихъ областяхъ горъ.

Исходя изъ того, что мною не было, собственно говоря, замѣчено настоящаго пролета ракши западными частями Бирджанскаго горнаго массива и изъ сравнительнаго обилія гнѣздящихся особей въ среднихъ (меридіонально) и восточныхъ частяхъ этой страны, а также въ сѣверныхъ частяхъ вообще всей сѣверо-восточной Персіи, принимая во вниманіе зимованіе нашей птицы въ Африкѣ и Аравіи, я думаю, что ракша, являясь съ мѣстъ своихъ зимовокъ въ Персію, направляется дальше двумя пролетными дорогами: одна изъ нихъ, особенно оживленная, направляется черезъ гористыя страны Фарсистана къ Эльбурсскому хребту и отсюда черезъ сѣверный Хоросанъ въ Туранскую низменность (въ связи съ нею обильныя гнѣздованія ракши въ Фарсистанѣ [1]); другая-же идетъ южнѣе, въ

1) Blanford, Eastern Persia, vol. II, p. 125—126.

обходъ большихъ центрально персидскихъ пустынь, системой Загроша, съ тѣмъ, чтобы отсюда свернуть на сѣверъ средними частями Бирджанскаго горнаго массива.

Три добытыхъ экземпляра отличаются своею тупокрылостью. Вотъ ихъ крыловыя формулы:

1) ♀, с. Сараюнъ — с. Дустъ-абадъ, 23. IV: 2 > 3 > 1 > 4 > ...
2) ♂, с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ, 28. IV: . . . 2 = 3 > 4 > 1 > ...
3) ♂, с. Румъ, 24. VI: . . . . 2 > 3 едва > 1....

140. Coracias indica, L.

Единственный экземпляръ ракши, который я наблюдалъ въ Сеистанской котловинѣ (2. VI. г. Гуссейнъ-абадъ), принадлежалъ индѣйскому виду. Парочка птицъ этого-же вида наблюдалась мною въ пальмовой рощѣ селенія Бендунъ 24—25. V и 6—7. VI; повидимому, здѣсь она гнѣздилась.

141. Merops persicus, Pall.

с. Авселъ-абадъ, 27. V; ♂.

Обыкновенная гнѣздящаяся птица въ Сеистанѣ, гдѣ гнѣздится въ норахъ, вырытыхъ въ берегахъ капитальныхъ оросительныхъ каналовъ и въ глинисто-песчаныхъ буграхъ. На гнѣздовьѣ больше нигдѣ въ посѣщенныхъ нынѣ странахъ сѣверо-восточной Персіи не замѣчена. Не замѣчена персидская щурка и на весеннемъ пролетѣ въ теченіе апрѣля и мая вдоль западныхъ и южныхъ частей Бирджанскаго горнаго массива. Повидимому, весенняя пролетная дорога этой птицы на пути въ сеистанскія, закаспійскія и туркестанскія мѣста гнѣздованія изъ Блуджистана (гдѣ Блэнфордомъ[1]) *M. persicus* въ большомъ числѣ и на пролетѣ найдена между *Ват* и *Ватрúг* во второй и третьей недѣли апрѣля 1872 г., по новому стилю), направляется частью западнымъ Афганистаномъ, частью средними и восточными частями Бирджанскаго горнаго массива. — Въ окрестностяхъ селенія Келяте-Султанъ-Сулейманъ (между Бала-Хафомъ и Феримунскими равнинами) 10 іюля я нашелъ стайку персидскихъ щурокъ, штукъ въ 15, большею частью молодыхъ; судя по ландшафту мѣстности, онѣ не могли здѣсь гнѣздиться и вѣроятно мало по малу съ сѣвера подвигались на югъ.

142. Merops apiaster, L.

Урочище Ку-Бувакъ, 17. V; ♀.

Въ нынѣ посѣщенныхъ нами странахъ сѣверо-восточной Персіи золотистая щурка должна быть отнесена, въ общемъ, къ довольно рѣдкимъ спорадично гнѣздящимся птицамъ.

---

1) Blanford, Eastern Persia, vol. II, p. 12.

Въ Сеистанской котловинѣ въ періодъ гнѣздованія она всецѣло замѣщается предъидущимъ видомъ. Въ небольшомъ числѣ гнѣздится въ горахъ около с. Чахаръ-фарсангъ и въ урочищѣ Ку-Бувакъ; самочка, убитая въ этомъ послѣднемъ 17 мая, уже отложила яйца. Далѣе на сѣверъ отъ страны Нэ-и-Бендунъ я находилъ гнѣздившихся щурокъ около селенія Шиваръ, въ окрестностяхъ г. Бирджандъ, около селенія Румъ, въ окрестностяхъ г. Каинъ, по берегамъ Нимбулукской рѣки къ сѣверу отъ горнаго хребта Катаръ-Бэна, въ окрестностяхъ развалинъ г. Сузапна, около г. Хафъ (Руй) и г. Мешхеда. Чрезвычайно сильный весенній пролетъ довелось мнѣ наблюдать во время нашего движенія на югъ западными частями Бирджанскаго горнаго массива. Первый разъ я встрѣтилъ щурокъ вечеромъ 28 марта въ окрестностяхъ Мешхеда нѣсколькими стаями, отъ 5 и до 20 штукъ въ каждой. Включительно до 2 апрѣля замѣчалъ въ разные часы дня стайки, летавшія высоко надъ этимъ городомъ. Около с. Кяфаръ-Кала 5. IV маленькая стайка на отдыхѣ. Въ окрестностяхъ с. Кясъ-Кякъ по южнымъ склонамъ хребта Кудари-Педаръ 7. IV замѣчены въ большомъ числѣ, но небольшими обществами, отъ 3 и до 7 штукъ въ каждомъ. По дорогѣ отъ с. Кясъ-Кякъ до г. Турбетъ-и-Хейдари 8. IV намъ встрѣчались пролетные табуны, штукъ до 50 въ каждомъ, а въ окрестностяхъ послѣдняго города щурки встрѣчались цѣлыми тысячами и очевидно на валовомъ пролетѣ. До 17 апрѣля по дорогѣ изъ Турбетъ-и-Хейдари черезъ сс. Зейрабадъ, Фейзабадъ, Мондехи, Нуси, Мириндизъ, Чопали къ г. Баджистанъ щурки совершали свой валовой пролетъ и попадались сотенными стаями, частью низко летѣвшими надъ степями и кормившимися по пути, частью двигавшимися на такой большой высотѣ, что были видны только въ бинокль и выдавали себя неумолкаемыми криками. Затѣмъ пролетъ сильно и сразу ослабѣлъ, но наблюдался еще въ замѣтной степени до 12 мая, когда онъ былъ замѣченъ въ Сарръ-Чахской котловинѣ. Послѣ того по пути нашего слѣдованія южными частями Бирджанскаго горнаго массива включительно до окрестностей г. Нэ (20 мая) мнѣ попадались только отсталые одиночные экземпляры, рѣже по нѣсколько штукъ вмѣстѣ. Въ г. Нэ я слышалъ, что щурки въ громадномъ числѣ пролетали здѣсь «за мѣсяцъ до нашего пріѣзда». Мнѣ кажется, что серединными, болѣе плодородными, частями Бирджанскаго горнаго массива щурка дѣлаетъ еще болѣе оживленный пролетъ, чѣмъ тотъ, который я наблюдалъ на западныхъ окраинахъ этой страны. Вообще-же, на сколько могу судить изъ своихъ наблюденій, щурка появляется съ юга и юго-запада и летитъ широкой волной.

143. *Upupa epops*, L.

У персіянъ — «худъ-худъ» и «шане-сярь».

Довольно обыкновененъ въ подходящихъ мѣстностяхъ сѣверо-восточной Персіи, особенно вблизи селеній и городовъ восточныхъ частей Бирджанскаго горнаго массива, въ Бала-Хафѣ и по дорогѣ отъ с. Фатабадъ черезъ Кале-Минарскій горный хребетъ къ г. Феримунъ, а отсюда до окрестностей города Мешхеда включительно. Не рѣдокъ въ окрестно-

стяхъ селеній въ горной странѣ между этимъ послѣднимъ и г. Каахка въ Закаспійской области. Въ концѣ мая и въ началѣ іюня я видѣлъ удода въ Сеистанской котловинѣ только нѣсколько разъ и мнѣ кажется, что здѣсь, по крайней мѣрѣ въ лѣтнее время, онъ рѣдокъ.— Вообще-же говоря, въ Туранской низменности удодъ встрѣчается гораздо чаще, чѣмъ въ изслѣдованныхъ мною частяхъ сѣверо-восточной Персіи.

Найдя удода очень обыкновеннымъ 19—20 марта въ окрестностяхъ Асхабада, я очень часто встрѣчалъ его въ качествѣ пролетной и, въ меньшей степени какъ мѣстовой птицы, 23—25 марта въ горной странѣ между Гауданскимъ пограничнымъ постомъ и г. Кучаномъ, 26—31 марта между этимъ послѣднимъ и г. Мешхедомъ. Затѣмъ по дорогѣ отъ Мешхеда до г. Турбетъ-и-Хейдари и далѣе на югъ западными частями Бирджанскаго горнаго массива до г. Баджистанъ, въ который мы прибыли 17 апрѣля, удодъ на пролетѣ попадался мнѣ рѣдко.

Ordo Macrochires.

144. *Cypselus melba*, L.

Довольно рѣдкая, спорадично разсѣянная, гнѣздящаяся птица сѣверо-восточной Персіи. На гнѣздовьѣ я нашелъ ее въ горной странѣ между Кучано-Мешхедскими и Ахалъ-текинскими равнинами, на южныхъ склонахъ хребта Кудари-Педаръ въ окрестностяхъ селенія Кясъ-Кякъ, около г. Турбетъ-и-Хейдари, въ хребтѣ Саманъ-Шахи въ окрестностяхъ с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ и по дорогѣ отсюда до г. Бирджанда; не встрѣтивъ нашу птицу нигдѣ южнѣе этого города (быть можетъ случайно), я нашелъ ее кое-гдѣ по хребтамъ Мамуй и Зюль-Пенай, а такъ же въ горахъ Кале-Минаръ. Въ концѣ марта видѣлъ по Кучано-Мешхедскимъ равнинамъ нѣсколько стай бѣлобрюхаго стрижа, направлявшихся прямо на сѣверъ и заключавшихъ отъ 5 и до 15 штукъ въ каждой; 30 марта вечеромъ надъ г. Мешхедомъ замѣчена стая по крайней мѣрѣ въ 70 экземпляровъ: птицы кружились около мечети имама Риза и, повидимому, располагали остановиться здѣсь на ночной отдыхъ. Нѣсколько пролетныхъ стай (штукъ до 20 въ каждой) я наблюдалъ 6 апрѣля рано утромъ на равнинѣ между с. Асадъ-абадъ и с. Шуръ-Гассаръ, а 8 апрѣля въ окрестностяхъ г. Турбетъ-и-Хейдари нашелъ нашу птицу въ громадномъ числѣ, при чемъ меньшая его часть приготовлялась къ гнѣздованію, несравненно-же большая принадлежала къ пролетнымъ особямъ, утромъ слѣдующаго дня улетѣвшимъ далѣе къ сѣверу. Нѣсколько маленькихъ пролетныхъ обществъ встрѣчено мною по дорогѣ изъ с. Фейзабадъ черезъ сс. Мондехи и Нуси въ с. Чопали 12—17 апрѣля; это были послѣднія пролетныя птицы, попавшіяся мнѣ въ теченіе дальнѣйшаго движенія нашего на югъ.

145. *Cypselus affinis*, J. E. Gray.

1—2. г. Нэ, 21. V; 2 ♂.
3—6. » » 9. VI; 2 ♀ 2 ♂.

Гнѣздованіе этого стрижа замѣчено мною только въ трехъ мѣстахъ, именно въ городахъ Руй (Хафъ), Бирджандъ и Нэ; въ двухъ первыхъ онъ попадался въ небольшомъ числѣ, а въ послѣднемъ—въ очень большомъ количествѣ. Гнѣздился въ трещинахъ и норахъ толстыхъ и высокихъ глиняныхъ стѣнъ домовыхъ построекъ и цитаделей. Повидимому, пролетная стая, содержавшая въ себѣ около 20 птицъ, была встрѣчена мною на восточныхъ окраинахъ Баджистанъ-Кевира между сс. Мириндизъ и Чопали 16 апрѣля.

Повидимому, у самцовъ линька начинается и оканчивается раньше, чѣмъ у самокъ. У двухъ самцовъ, убитыхъ 21 мая, уже наблюдалось линяніе мелкаго оперенія и малыхъ маховыхъ; ♀, убитая въ это время, не имѣла ни какихъ признаковъ линянія. У самцовъ добытыхъ 9 іюня, мелкое опереніе большею частью уже обмѣнилось или смѣнилось въ значительной степени (кромѣ головы и шеи), а свѣжія малыя маховыя доросли до нормальной величины; самочки-же находились въ такой степени линянія, какъ самцы, добытые 21 мая.

146. Cypselus apus, L.

1. с. Новъ-Багаръ, 28. III; ♀. Типичный.
2. с. Мондехи, 13. IV; ♀. Переходный къ *C. pekinensis*.

Нигдѣ въ сѣверо-восточной Персіи на гнѣздовьѣ мнѣ не попадались типичные стрижи, всюду замѣняясь ниже слѣдующимъ *C. pekinensis*, Swinh. и формами между ними переходными. Сравнивъ стрижей, добытыхъ мною на гнѣздовьѣ въ разныхъ мѣстахъ Закаспійскаго края, съ типичными *C. pekinensis*, я прихожу къ тому заключенію, что и въ этой странѣ лѣтомъ типичный *C. apus* не встрѣчается, а только *C. pekinensis* и переходныя формы. Такъ какъ на лету нѣтъ возможности отличить эти близкія породы другъ отъ друга, то данныя о ихъ пролетѣ я приведу совмѣстно.

Первый разъ стрижи мнѣ встрѣтились вечеромъ 25 марта въ Кучанѣ; обществомъ изъ 6 птицъ они летали низко надъ развалинами этого города. Стая изъ 20 экземпляровъ, судя по одной убитой мною птицѣ состоявшая изъ типичныхъ *C. apus*, замѣчена около с. Новъ-Багаръ 28 марта. Нѣсколько большихъ пролетныхъ стай наблюдалось съ 28 марта и до 2 апрѣля въ Мешхедѣ. Затѣмъ по дорогѣ изъ этого города къ г. Турбетъ-и-Хейдари я каждый день видѣлъ стрижей, большими и малыми стаями летѣвшихъ на сѣверъ. Съ 9 апрѣля и по 16 число этого мѣсяца по дорогѣ изъ г. Турбетъ-и-Хейдари въ Баджастинъ шелъ валовой пролетъ, при чемъ стрижи летѣли стаями до полутораста штукъ въ каждой, а по вечерамъ около садовъ и нѣкоторыхъ скалъ скоплялись цѣлыми тысячами съ тѣмъ, чтобы утромъ слѣдующаго дня, разбившись на стаи и разсыпавшись вѣеромъ, продолжать свой дальнѣйшій путь на сѣверъ.

Экземпляръ, добытый около с. Мондехи, можно разсматривать какъ переходный между *C. apus* и *C. pekinensis*, какъ по основному цвѣту оперенія, такъ и по распространенію бѣлаго цвѣта на нижней сторонѣ головы. Таковыхъ, какъ и типичныхъ *C.*

apus, я добылъ нѣсколько штукъ во время пролета, но за другими спѣшными дѣлами не препарировалъ.

147. Cypselus pekinensis, Swinh.

1. г. Бирджандъ, 2. V; ♂.
2. г. Нэ, 20. V; ♂.

Очень обыкновенная гнѣздящаяся птица, какъ по удобнымъ мѣстамъ горъ, такъ и на равнинахъ; по этимъ послѣднимъ гнѣздится повсюду въ городахъ и большихъ селеніяхъ. Въ наибольшемъ числѣ этотъ стрижъ найденъ мною въ гг. Бирджандъ, Хушпъ, Мешхедъ Нэ и Руй. Въ Сеистанской котловинѣ въ концѣ мая и въ началѣ іюня замѣченъ въ небольшомъ числѣ. Здѣсь онъ навѣрное встрѣчается гораздо рѣже, чѣмъ далѣе къ сѣверу и сѣверо-востоку въ странахъ возвышенныхъ.—30 апрѣля въ Бирджандѣ стрижи уже отложили свои яйца.

Я сравнивалъ добытые мною экземпляры съ имѣющимся у меня *C. pekinensis* изъ восточнаго Тибета (р. Нія-Дарья, отъ апрѣля 1890 г.) и не могъ найти никакихъ отличій. По этому я не счелъ возможнымъ отнести ихъ къ *C. murinus*, который образуетъ особенно блѣдную породу стрижа и который извѣстенъ мнѣ только по названію.

148. Caprimulgus europaeus, L.

Одинъ экземпляръ типичнѣйшаго европейскаго козодоя былъ убитъ мною 28 мая въ Сеистанѣ между с. Авселъ-абадъ и г. Гуссейнъ-абадъ. Это былъ необычайно жирный холостой самецъ, быть можетъ заблудившійся во время пролета. Больше нигдѣ въ нынѣ посѣщенныхъ странахъ сѣверо-восточной Персіи не замѣченъ, повсюду замѣняясь двумя слѣдующими видами.

149. Caprimulgus unwini, Hume.

Хребетъ Багыранъ-Кухъ, с. Рекутъ, 6. V; ♀.

Въ значительной степени замѣщаясь египетскимъ козодоемъ въ Сеистанской котловинѣ, эта птица на гнѣздовьѣ распространена повсюду по удобнымъ мѣстамъ сѣверо-восточной Персіи, кромѣ верхнихъ областей самыхъ высокихъ горныхъ хребтовъ. Вездѣ здѣсь она попадается гораздо рѣже, чѣмъ на равнинахъ Закаспійскаго края [1]). — Нѣсколько одиночныхъ пролетныхъ экземпляровъ замѣчено на Кучано-Мешхедской равнинѣ между с. Мейръабадъ и г. Мешхедъ включительно, 26—31 марта. Въ горахъ около селенія Рекутъ 6 мая

1) Особенно въ южныхъ частяхъ Бирджанскаго горнаго массива.

я убилъ самочку, уже снесшую первое яйцо и приготовлявшуюся положить второе. Въ окрестностяхъ с. Багиранъ 14 мая найдено гнѣздо съ двумя довольно сильно насиженными яйцами, которыя были нечаянно раздавлены мною ногами; яйца лежали на голой землѣ около маленькаго кустика полыни.

150. Caprimulgus aegyptius, Licht.

Въ Сеистанѣ — «тапаракъ».

1. с. Мондехи — с. Нуси, 13. IV; ♀.
2. с. Серидэ, 18. IV; ♀.
3. г. Гуссейнъ-абадъ, 2. IV; ♂.
4. г. Нэ, 8. VI; ♂.

Это одна изъ самыхъ обыкновеннѣйшихъ птицъ въ Сеистанской котловинѣ, именно на глинистыхъ, поросшихъ тамариксомъ и обильныхъ водою равнинахъ собственно Сеистана. Далѣе на сѣверъ я прослѣдилъ ее включительно до окрестностей Мешхеда и опять таки на жаркихъ глинистыхъ равнинахъ, въ которыхъ нѣтъ недостатка въ водѣ. Очень обыкновенна въ окрестностяхъ г. Нэ и Сарръ-Чахской котловинѣ; не рѣдка въ устьѣ Бирджанской долины; двѣ парочки, собиравшіяся гнѣздиться, замѣчены 26 апрѣля около с. Магомедъ-абадъ. Повидимому, это рѣдкая гнѣздящаяся птица около с. Буни-абадъ и въ окрестностяхъ г. Руй (Хафъ); не рѣдка въ окрестностяхъ г. Мешхеда. Въ высокихъ частяхъ Бирджанскаго горнаго массива не замѣчена; не замѣчена такъ же въ горныхъ странахъ между Бала-Хафомъ и Феримунскими равнинами, между Мешхедомъ и Каахка въ Ахалъ-Теке.

Довольно оживленный пролетъ нашего козодоя наблюдался мною 9—17 апрѣля на равнинахъ между г. Турбетъ-и-Хейдари и г. Баджистанъ. Въ окрестностяхъ с. Нуси по глинистымъ солонцеватымъ равнинамъ вдоль мѣстной соленоводной рѣчки 14—15 апрѣля я очень часто встрѣчалъ козодоевъ, изъ которыхъ, однако, лишь немногіе пѣли свои брачныя пѣсни; я убѣжденъ, что эти немногіе принадлежали птицамъ, расположившимся здѣсь гнѣздиться, и что всѣ остальныя были пролетными. Нѣсколько пролетныхъ экземпляровъ замѣчено 18 апрѣля около с. Серидэ.

На равнинахъ Сеистана мнѣ удалось найти нѣсколько гнѣздъ египетскаго козодоя; выраженіе «гнѣзда» въ данномъ случаѣ слѣдуетъ понимать не въ буквальномъ смыслѣ, такъ какъ у нашей птицы, какъ и вообще у козодоевъ, никакого гнѣзда не устраивается, а въ смыслѣ мѣста, на которое кладутся яйца и на которомъ помѣщаются птенцы. Они располагались на болѣе или менѣе обнаженныхъ глинистыхъ площадяхъ, частью прямо на солнцепекѣ, частью за прикрытіемъ съ южной стороны какимъ нибудь маленькимъ кустикомъ, при чемъ это прикрытіе было скорѣе фиктивное, чѣмъ дѣйствительное. Птенцы первое время за своимъ появленіемъ остаются на мѣстѣ, но уже черезъ недѣлю или черезъ полторы (приблизительно) перебираются къ травѣ или кустамъ. 1 Іюня (за исключеніемъ

одной всѣ остальныя мои находки были сдѣланы въ окрестностяхъ г. Гуссейнъ-абадъ) я нашелъ двухъ птенцовъ, возраста около двухъ недѣль, на опушкѣ поляны, заросшей *Alchagi* spec.; они сидѣли шагахъ въ трехъ одинъ отъ другого. Въ тотъ-же день отыскано гнѣздо съ двумя яйцами, изъ которыхъ дня черезъ три должны были выйти птенцы. 2 Іюня найдено гнѣздо съ двумя только что вылупившимися птенцами и другое съ сильно насиженными яйцами, которыя, однако, могли быть выдуты. Въ этотъ-же день подъ кустомъ тамарикса я нашелъ пару птенцовъ недѣльнаго или полутора-недѣльнаго возраста; шагахъ въ 15 отъ нихъ на голой глинистой площадкѣ около сухаго кустика *Alchagi* замѣтилъ куски скорлупы яицъ, изъ которыхъ вѣроятно они вышли. Наконецъ, 3 іюня мною найдено послѣднее гнѣздо съ двумя совершенно свѣжими яйцами. Почти во всѣхъ случаяхъ я находилъ около гнѣзда и самочку, и самца.

Поверхность яицъ гладкая, очень сильно блестящая. Основной фонъ ихъ не чисто бѣлый, какъ у *C. europaeus*, а либо съ замѣтною свѣтло-буроватою примѣсью по бѣлому цвѣту, болѣе ясною и напряженною, чѣмъ у *C. unwini* (въ единственной извѣстной мнѣ его кладкѣ) [1]), либо буровато-бѣлый. За всѣмъ тѣмъ яйца египетскаго козодоя могутъ быть отличены моментально по характеру и цвѣту ихъ отмѣтинъ. Во первыхъ, этихъ послѣднихъ такъ много, что для основнаго фона остается очень мало мѣста и во всякомъ случаѣ гораздо меньше, чѣмъ на яйцахъ *C. europaeus* и *C. unwini*. Во вторыхъ, бурыя и темно-бурыя отмѣтины яицъ двухъ послѣднихъ видовъ здѣсь отсутствуютъ вовсе; тутъ мы имѣемъ поверхностыя свѣтло-буроватыя (иногда съ легкою оливковою примѣсью) и глубокія очень блѣдныя сѣроватыя отмѣтины въ видѣ пятенъ, пятнышекъ и точекъ. Въ третьихъ на яйцахъ нашей птицы отмѣтины совсѣмъ не имѣютъ такихъ ясныхъ и рѣзкихъ очертаній, какъ у *C. europaeus* и *C. unwini*; у всѣхъ отмѣтинъ — и поверхностныхъ и глубокихъ — края неясны, большею частью растушеваны или какъ-бы расплывшіеся, вслѣдствіе чего яйца очень походятъ на мраморныя. Распредѣленіе отмѣтинъ равномѣрно и только на одномъ яйцѣ вокругъ тупаго конца можно замѣтить ясный вѣнчикъ изъ тѣхъ изъ нихъ, которыя особенно темны и крупны; кстати, въ этомъ яйцѣ острый конецъ замѣтенъ гораздо лучше, чѣмъ на всѣхъ остальныхъ, которыя къ обоимъ полюсамъ равномѣрно или почти равномѣрно закруглены.

Яйца египетскаго козодоя имѣютъ болѣе удлиненную форму, чѣмъ у *C. europaeus* и *C. unwini*. Величина ихъ въ трехъ найденныхъ мною кладкахъ такова:

	Длина.	Толщина.
1. VI. г. Гуссейнъ-абадъ.	33,1 mm.	22,4 mm.
	32	22,4
2. VI. г. Гуссейнъ-абадъ.	32,2	22,5
	30,6	22,2
3. VI. г. Авселъ-абадъ.	34,3	22,5
	30,6	22,2

1) Зарудный, Орнит. фауна Закаспійскаго края, стр. 369.

Ordo Passeres.

Subordo Oscines.

Sectio Oscines scutelliplantares.

151. Certhilauda desertorum, Stanley.

У персіянъ — «ширъ-мургъ» (львиная птица).

1 — 3. с. Мондехи — с. Нуси, 13. IV; 2 ♂, ♀.
4 — 10. Баджистанъ-Кевиръ, 14. IV; 6 ♂, ♀.
11. с. Магомедъ-абадъ, 25. IV; ♂.
12. с. Хамуръ — с. Сарръ-чахъ, 11. V; ♂.
13. с. Румэ — с. Мейгунъ, 16. V; ♂.
14 — 15. с. Чахаръ-фарсангъ, 19, V; 2 ♂.
16. с. Чахаръ-фарсангъ — г. Нэ, 19. V; ♂.
17. с. Хуникъ — с. Али-абадъ, 22. V: ♂.
18. с. Али-абадъ, 7. VI; ♂.
19 — 21. с. Али-абадъ — г. Нэ, 8. VI, 3 ♂ *juv.* въ вполнѣ развитомъ первомъ нарядѣ.

Странный, удивительный и во всѣхъ отношеніяхъ любопытный жаворонокъ! Мѣстами въ большомъ числѣ я нашелъ его на равнинахъ, съ запада и съ юга прилегающихъ къ Бирджанскому горному массиву и широкими долинами врывающихся въ его систему. Самыя сѣверныя мѣстонахожденія этой замѣчательной птицы составляются сѣверными окраинами дикой соляной пустыни Баджистанъ-Кевиръ, находящимися подъ 35° с. ш. По восточнымъ окраинамъ этой пустыни я прослѣдилъ нашего жаворонка до широты г. Баджистана, но несомнѣнно онъ распространяется ею дальше на югъ и встрѣчается тамъ въ еще большемъ количествѣ. Найденъ во многихъ мѣстахъ въ странѣ Алькоръ, но не идетъ далеко въ верхнія ея части, составляя особенно плотное населеніе на равнинахъ низинъ у выхода въ страну Кухъ-и-станъ. Замѣченъ въ устьѣ Бирджанской долины, въ странѣ Хушпъ и въ Сарръ-Чахской котловинѣ. Въ южныхъ частяхъ посѣщенной нами области онъ найденъ на равнинахъ къ югу отъ перевала Саръ-дехъ, на равнинахъ между с. Басиранъ и с. Румэ, во многихъ мѣстахъ Чахаръ-фарсангской долины, въ окрестностяхъ г. Нэ и по равнинамъ между этимъ послѣднимъ и селеніемъ Али-абадъ включительно. Въ нѣсколькихъ экземплярахъ замѣченъ въ абсолютно безплодной пустынѣ между с. Бендунъ и Сеистанской котловиной. Собственно въ Сеистанѣ я видѣлъ его только три раза; здѣсь онъ навѣрное рѣдокъ. Наконецъ, этотъ жаворонокъ попадался мнѣ на равнинѣ, спускающейся отъ селенія Сехла-

бадъ къ г. Нэ. — Не смотря на видимое удобство мѣстности, я не могъ отыскать нашей птицы въ пройденной части пустыни Зиркухъ и на равнинахъ, ведущихъ отсюда къ развалинамъ г. Сузанъ; между тѣмъ ее положительно слѣдовало-бы ожидать въ области большого соленаго озера Немексаръ и весьма возможно, что она просто не успѣла распространиться въ этой странѣ.

Описываемый жаворонокъ принадлежитъ къ типичнѣйшимъ птицамъ жаркихъ равнинныхъ пустынь, грозныхъ по своему безводію, тихихъ, молчаливыхъ и величаво спокойныхъ. Я находилъ его въ такихъ мѣстахъ, въ которыхъ на многоверстныя разстоянія онъ оказывался единственнымъ представителемъ пернатаго населенія. Попадаясь на гнѣздовьѣ при довольно разнообразныхъ условіяхъ, общимъ характеромъ которыхъ непремѣнно является пустынность страны, онъ особенно часто встрѣчается въ соляныхъ пустыняхъ типа Баджистанъ-Кевира; это любимая его станція и здѣсь вмѣстѣ съ антилопами, прибѣгающими лизать соль, онъ составляетъ лучшее и до нельзя гармоничное украшеніе пустыни. Въ этихъ оригинальныхъ и съ непривычки странныхъ мѣстностяхъ нашъ жаворонокъ поселяется на опушкахъ приземистыхъ зарослей [1]) солянокъ (*Salsola*) или тамъ, гдѣ онѣ ростутъ не слишкомъ густо, вообще около обнаженныхъ и болѣе или менѣе просторныхъ площадей съ плотными почвами; попадается и по почти голымъ солонцевато-такырнымъ, отчасти золистымъ, участкамъ съ отдѣльно стоящими чахлыми кустиками солянки; въ Баджистанъ-Кевирѣ, южнѣе с. Мириндизъ, я часто находилъ его по глинистымъ, скудно поросшимъ солянками площадкамъ, слегка возвышавшимся надъ общею поверхностью равнины, ослѣпительно блиставшею солью, которая выпарилась здѣсь цѣлыми слоями. — Сравнительно рѣже, чѣмъ въ соляныхъ пустыняхъ, описываемый жаворонокъ встрѣчается по каменистымъ равнинамъ съ ихъ рѣдкимъ покровомъ изъ приземистыхъ полуживыхъ кустиковъ полыни; еще рѣже по глинистымъ и песчанымъ равнинамъ, такъ какъ здѣсь обыкновенно развивается древесная и высоко-кустарная растительность въ лицѣ тамариксовъ и саксаула, а наша птица положительно избѣгаетъ всего, что мѣшаетъ ей смотрѣть вдаль. Я ни разу не видѣлъ нашего жаворонка около прѣсной воды, но нерѣдко замѣчалъ его на водопоѣ около соленыхъ рѣчекъ и лужъ. Впрочемъ, это быть можетъ зависѣло отъ отсутствія прѣсной воды въ извѣстныхъ мнѣ его лѣтнихъ мѣстообитаніяхъ. Онъ кормится различными насѣкомыми: жуками, между которыми особенно любимое кушанье составляется очень крупнымъ долгоносикомъ, въ двухъ видахъ часто встрѣчающихся въ пустыняхъ, червями, личинками, нѣкоторыми, но не всѣми, породами муравьевъ и т. п.; кромѣ того въ его желудкѣ я часто находилъ остатки *Phrynocephalus*'овъ (*Phr. olivieri*, Dum. et Bibr. и *Phr. maculatus*, Anders.), иногда довольно крупной величины. Въ брачную пору, которую я засталъ уже при первой встрѣчѣ съ этимъ жаворонкомъ 13 апрѣля на сѣверныхъ окраинахъ Баджистанъ-Кевира между селеніями Мондехи и Нуси, самцы начинаютъ вести уединенный образъ жизни и, облюбовавши тѣ или другіе уголки въ пустынѣ, принимаются пѣть

1) До 2-хъ футовъ въ высоту.

и токовать, подманивая къ себѣ самочекъ. Они поютъ или стоя на мѣстѣ, или бѣгая по сторонамъ, а время отъ времени поднимаются на нѣсколько десятковъ футовъ и, остановившись здѣсь на нѣсколько секундъ, трепещатъ своими широкими крыльями; затѣмъ, сверкая подъ лучами высокаго здѣшняго солнца ихъ бѣлизною, спускаются внизъ, то плавно и наискось, то отвѣсно, иногда кувыркаясь, какъ голуби турмана, вихляясь разнообразными способами или вертясь по оси паденія, какъ это дѣлаютъ различныя птицы, раненныя въ голову. Ихъ пѣніе невыразимо прекрасно среди молчаливаго спокойствія пустыни и благодаря этой тишинѣ, не смотря на то, что оно вовсе не такъ громко, какъ это можно было бы ожидать, слышно издалека. Самочки издали видятъ играющаго въ воздухѣ самца — не даромъ такъ сильно блестятъ его крылья, — слышатъ его призывное стройное пѣніе и подлетаютъ къ нему, давая о себѣ знать особымъ пискомъ и взлетаніемъ по крутой линіи вверхъ. Иногда на сцену является другой самецъ и тогда между обоими соперниками завязываются драки, сопровождаемыя своеобразными трещащими звуками и кончающіяся удаленіемъ одного изъ нихъ. Дерутся другъ съ другомъ и самочки, если, какъ это нерѣдко случается, на зовъ самца ихъ явятся двѣ. Спарившіяся птицы живутъ необыкновенно дружно: играютъ вмѣстѣ, выдѣлывая въ воздухѣ различные пируэты, бѣгаютъ, кормятся, строятъ гнѣздо, водятъ птенцовъ и еще долгое время послѣ того, какъ эти послѣдніе поднимутся на крылья, не присоединяются къ себѣ подобнымъ и не образуютъ стай. Мнѣ очень трудно описать брачное пѣніе самца такъ, чтобы меня поняли. Я его слыхалъ не только тогда, когда во время моихъ похожденій стояла жара, когда пересыхало во рту и языкъ казался чѣмъ то посторoннимъ, когда стучало въ вискахъ, становилось тяжело въ головѣ, овладѣвало всѣмъ организмомъ какое то странное чувство въ родѣ апатіи и когда вдругъ среди ослѣпительно сіявшихъ соляныхъ площадей пустыни, среди этого раскаленнаго неподвижнаго воздуха до моего слуха доносились его звуки, которые бодрили и оживляли меня и приводили въ восторгъ. Нѣтъ, я слышалъ это пѣніе и въ другое время, когда могъ безпристрастно относиться къ дѣлу, и тогда такъ же оно казалось мнѣ по истинѣ прекраснымъ. Оно состоитъ изъ грустныхъ, протяжныхъ, тихихъ, но въ пустынѣ далеко слышныхъ свистовъ, комбинирующихся въ чрезвычайно милыя мелодіи, изъ которыхъ особенно замѣчательна та, гдѣ они располагаются въ правильной восходящей гаммѣ и вслѣдъ за самою высокою нотою образуютъ различныя сочетанія, иногда совершенно неожиданныя. Отыскать гнѣздо нашего жаворонка трудно: самецъ всегда держится вблизи отъ него, время отъ времени свистомъ перекликается съ самочкой и при появленіи человѣка тѣмъ же свистомъ, но съ безпокойною ноткою въ голосѣ, даетъ о немъ знать; тогда самочка соскакиваетъ съ гнѣзда, незамѣтно пробирается среди кустовъ солянки въ сторону, дѣлаетъ видъ, что кормится, или вспархиваетъ вверхъ и пробуетъ пѣть. Мнѣ только два раза удалось найти гнѣздо этой птицы. Одно, найденное 14 апрѣля на Баджистанъ-Кевирѣ между с.с. Мондехи и Нуси, было выстроено въ ямкѣ куланьяго слѣда и заключало два совершенно свѣжихъ яйца, сравнительно съ ростомъ самой птицы непропорціонально малыхъ. Къ сожалѣнію они разбились, пока я донесъ ихъ до мѣста нашей остановки въ Нуси. Собственно гнѣздо представ-

ляло грубую постройку, состоявшую въ наружныхъ частяхъ изъ толстыхъ хрупкихъ прутиковъ сухой солянки, а во внутреннихъ — изъ сваленныхъ комковъ козьей шерсти и растительнаго пуха, кажется тамариксоваго; внутренній слой лежалъ собственно въ слѣдѣ кулана, а наружный располагался въ видѣ бордюра на поверхности почвы. Размѣры его таковы:

Ширина вверху.	=	168 mm.
Высота »	=	60 »
Діаметръ отверстія . . .	=	95 »
Глубина	=	37 »

Не могу умолчать объ условіяхъ этой находки. Я выстрѣлилъ по самочкѣ, принявшей самый безпечный видъ и дѣлавито расхаживавшей по глинистой площадкѣ среди солянковыхъ зарослей; она отлетѣла шаговъ на сотню и спустилась; подхожу, чтобы подобрать свою добычу, и—трогательная картина—нахожу ее лежащею мертвою на самомъ гнѣздѣ. Другое гнѣздо было найдено мною 11 мая на каменистой полупустынной равнинѣ между с.с. Хамуръ и Сарръ-Чахъ и заключало четырехъ птенцовъ возраста около двухъ недѣль. Оно помѣщалось въ плоской ямкѣ и съ южной стороны загораживалось полумертвымъ кустикомъ полыни; состояло изъ двухъ слоевъ, изъ которыхъ наружный былъ выстроенъ изъ сухихъ стебельковъ полыни и *Atraphaxis*'а, а внутренній — изъ тонкихъ соломинокъ тѣхъ нѣжныхъ злаковъ, что весною ростутъ въ пустыняхъ. Измѣреній этого гнѣзда я не сдѣлалъ, такъ какъ оно было сильно деформировано птенцами, которые уже отлично умѣли бѣгать и являлись къ нему ради отдыха. Въ окрестностяхъ г. Нэ 8—10 іюня я часто встрѣчалъ великолѣпно летавшихъ молодыхъ птицъ, державшихся либо отдѣльными выводками при обоихъ старикахъ, либо выводка по два, по три вмѣстѣ. Охота за нашимъ жаворонкомъ не представляетъ затрудненій: онъ довѣрчивъ и легко подпускаетъ на разстояніе ружейнаго выстрѣла, но за временемъ пѣсень и воздушныхъ игръ его не всегда разсмотришь даже на болѣе или менѣе обнаженныхъ пространствахъ глинистыхъ и особенно солонцеватыхъ пустынь. Не смотря на свои длинныя ноги и короткіе пальцы онъ иногда садится на вершины невысокихъ кустовъ, при чемъ, по временамъ, распускаетъ крылья и издали походитъ на пёструю тряпку, которая колышется вѣтромъ.

Добытые мною экземпляры частью находятся въ весеннемъ, частью въ лѣтнемъ сильно изношенномъ опереніи. Линянія въ немъ незамѣтно, если не считать чахаръ-фарсангскаго экземпляра отъ 19 мая, у котораго наблюдается смѣна рулей, вызванная случайною причиною.

Есть у нашего жаворонка одна анатомическая особенность, которая сразу обращаетъ на себя вниманіе. Кости его черепа необыкновенно мягки и состоятъ изъ двухъ прозрачныхъ костяныхъ пластинокъ, соединяющихся другъ съ другомъ рѣдкими и нѣжными волокнами такимъ образомъ, что между ними остается очень много свободнаго пространства, наполненнаго воздухомъ. Такая же особенность замѣчается у *Ammomanes arenicolor*; вѣроятно

въ ней слѣдуетъ видѣть приспособленіе къ жарѣ здѣшнихъ безводныхъ пустынь. Въ общемъ наша птица и по характеру цвѣта оперенія, и по многимъ пластическимъ особенностямъ и по немалымъ біологическимъ даннымъ очень приближается къ представителямъ рода *Podoces*, которыхъ въ извѣстной степени она замѣняетъ въ этихъ странахъ. Очень походитъ на нихъ по полету и въ особенности по скорости бѣга, въ которой, какъ мнѣ показалось, нисколько имъ не уступаетъ. Есть у ней общее и съ куликами, особенно съ *Cursorius gallicus*. У взрослыхъ птицъ опереніе нижней части тѣла голени скудное и у большей части пяточное сочлененіе спереди, а иногда и вокругъ, покрывается щитками; иногда на передней сторонѣ нижнихъ частей голеней развиваются правильные щитки, располагающіеся отъ одного и до пяти поперечными рядами или группами, при чемъ этихъ рядовъ или группъ бываетъ до пяти. Къ числу враговъ пустыннаго жаворонка слѣдуетъ отнести очковую змѣю (*Naja oxiana*): 14 мая я застрѣлилъ одну, въ желудкѣ которой нашелъ двухъ *Meriones* и двухъ птицъ этого вида.

Райки глазъ не особенно темнаго коричневаго цвѣта, у молодыхъ темнѣе.

Я сравнивалъ своихъ птицъ съ египетскими экземплярами музея Императорской Академіи Наукъ и нашелъ ихъ замѣтно болѣе сѣрыми; кромѣ того онѣ отличались большимъ развитіемъ бурой пятнистости на груди[1]). Быть можетъ, персидскихъ птицъ слѣдовало-бы выдѣлить какъ мѣстную породу, которой присвоить названіе *var. cinerea*.

Размѣры моихъ птицъ опредѣляются слѣдующимъ образомъ:

	Клювъ.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.
1. ♂	34 mm.	137,6 mm.	101 mm.	37,3 mm.
2. ♂	34,5	134	96	34,2
3. ♀	32,4	122	86	33,7
4. ♂	32,6	136	102,2	35
6. ♂	30,7	126	91,5	35,4
7. ♂	35	136,5	105,3	37
8. ♂	33,3	145	105	38,7
9. ♂	35,4	131	99,2	37,3
10. ♀	30,7	124	89	33,4
13. ♂	33,4	140,3	101	36,4
14. ♂	33,7	143	103,2	36
15. ♂	34	143	102	36,2
16. ♂	33,4	139,2	102,5	35
17. ♂	33,5	137,2	98	35

Остальные экземпляры по истрепанности ихъ оперенія не измѣрялись.

1) Такими-же признаками по словамъ Блэнфорда (Eastern Persia, vol. II, p. 240) отличаются птицы изъ Белуджистана и Бушира.

152. *Ammomanes arenicolor*, Sundev.

1— 4. с. Мондехи — с. Нуси, 13. IV; 3 ♂, ♀.
5— 6. с. Нуси, 14. IV; 2 ♂.
7—10. с. Нуси, 15. IV; 2 ♂, ♀, ♂.
11. с. Сурунъ — с. Сараюнъ, 21. IV; ♂.
12. с. Магомедъ-абадъ, 25. IV; ♂.
13. с. Бурутъ — с. Сурунъ, 20. IV; ♂.
14. с. Рекутъ, 7. V; ♂.
15—16. с. Фадешъ — с. Хамуръ, 9. V; 2 ♂.
17. с. Хамуръ, 10. V; ♂.
18. с. Румэ — с. Мейгунъ, 16. V; ♀.
19. урочище Ку-Бувакъ, 18. V; ♀.
20. с. Гермау — с. Буни-абадъ, 30. VI; ♀.
21. с. Буни-абадъ, 1. VII; ♂.
22. с. Бухсани — г. Руй, 5. VII; ♂ juv. } въ вполнѣ развитомъ 1-мъ нарядѣ.
23. г. Руй, 5. VII; ♀ juv. }
24—25. с. Селями — с. Седэ, 7. VII; 2 ♂ juv., въ значительной степени смѣнившій 1-й нарядъ на 2-й.

Этотъ жаворонокъ является чрезвычайно характерною птицею для пустынь, частью находящихся въ Бирджандской горной странѣ, частью къ ней примыкающихъ. Въ посѣщенной нами области онъ распространяется на сѣверъ включительно до страны Бала-Хафъ и только едва переходитъ за 35° с. ш. Любимыя его мѣстообитанія составляются жаркими, сухими, пустынными глинистыми равнинами, поросшими скудною растительностью, и такими-же волнистыми или холмистыми мѣстностями, лежащими среди кевировъ и песковъ или составляющими предгорія и нижнія области горныхъ цѣпей. Высоко въ горы онъ нигдѣ не поднимается, даже въ самыхъ южныхъ частяхъ нашей страны. Рѣзко бросаются въ глаза различія, существующія въ характерѣ излюбленныхъ станцій этого жаворонка и двухъ его такъ-же пустынныхъ сородичей: *Certhilauda desertorum* и *Ammomanes phoenicuroides*, Blyth., именно тамъ, гдѣ, какъ напр. въ окрестностяхъ с. Нуси, всѣ три вида встрѣчаются вмѣстѣ на небольшомъ районѣ. Здѣсь самые нижніе, иногда сырые, соляные участки пустыни заселяются *C. desertorum*, прилегающіе къ нимъ болѣе возвышенныя глинистыя, иногда разрытыя водомоинами части пустыни занимаетъ *A. arenicolor* и, наконецъ, пустынные каменистые или щебнистые холмы и горы беретъ въ свое распоряженіе *A. phoenicuroides*. Затѣмъ наша птица охотно поселяется по пустыннымъ равнинамъ, усыпаннымъ мелкой и крупной галькой и поросшимъ тощею полумертвою приземистою растительностью.

Находилъ я ее и на щебнистыхъ площадяхъ среди культурныхъ равнинъ. Съ меньшею охотою она занимаетъ песчаныя пустыни, выбирая здѣсь такія мѣста, которыя сильно цементировались и образовали плотныя почвы.

Во время минувшаго странствованія я въ первый разъ встрѣтилъ *A. arenicolor* на ю.-з. отъ г. Турбетъ-и-Хейдари 10 апрѣля около с. Зейрабатъ, а въ послѣдній — въ странѣ Бала-Хафъ 8 іюля около с. Фатабадъ. Повидимому горныя цѣпи, съ сѣвера ограничивающія Бала-Хафъ, составляютъ вмѣстѣ съ Туршизскими горами сѣверную границу распространенія нашего жаворонка въ сѣверо-восточной Персіи. По дорогѣ на югъ западными частями Бирджанской горной страны онъ въ небольшомъ числѣ встрѣчался между с.с. Зейрабадъ и Мондехи и сразу сталъ обыкновеннымъ 13 апрѣля въ окрестностяхъ с. Нуси, какъ по глинистымъ возвышеннымъ пустынямъ у окраинъ Баджистанъ-Кевира, такъ и въ холмистыхъ мѣстностяхъ вверхъ по Нусинской рѣчкѣ. Очень обыкновененъ по дорогѣ изъ с. Нуси черезъ с.с. Мириндизъ и Чопали къ г. Баджистанъ. Отсутствуя въ горахъ и предгоріяхъ около с. Серидэ по ихъ степному характеру и сравнительной пышности травянистой растительности, онъ снова становится обыкновеннымъ между с. Буругъ, равнинами вдоль южныхъ подножій хребта Зуль-Пенай (с. Сурунъ, с. Сараянъ, с. Дустабадъ) и страною Алькоръ (черезъ с. Магомедъ-абадъ, с. Чагакъ и с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ) до подножій и среднихъ областей хребта Саманъ-Шахи. Очень обыкновененъ по пустыннымъ участкамъ Бирджанской долины и въ предгоріяхъ ограничивающихъ её горныхъ хребтовъ; въ странѣ Хушпъ и по дорогѣ между с.с. Фадешъ и Сарръ-Чахъ. Очень обыкновененъ въ южныхъ частяхъ Бирджандской горной страны на равнинахъ, въ пустынныхъ холмистыхъ мѣстностяхъ и въ нижнихъ областяхъ горъ между с. Фейзабадъ (въ Сарръ-Чахской котловинѣ) черезъ с.с. Басиранъ, Мейгунъ, Самофа и Чахаръ-фарсангъ и городомъ Нэ. Обыкновененъ въ самыхъ безотрадныхъ пустыняхъ по равнинамъ между этимъ послѣднимъ и с. Али-абадъ. Не рѣдокъ въ окрестностяхъ с. Бендунъ. На равнинахъ Сеистанской котловины мною нигдѣ не найденъ. Въ среднихъ (меридіонально) и въ восточныхъ частяхъ Бирджандской горной страны, я нашелъ его въ большомъ количествѣ въ пустынныхъ мѣстностяхъ по долинѣ, спускающейся къ г. Нэ отъ с. Сехлабадъ. Затѣмъ онъ нигдѣ не замѣченъ мною въ восточныхъ частяхъ хребта Багыранъ-Кухъ, въ горахъ Моминабадъ и въ области горъ Мамуй, но снова въ замѣтномъ числѣ объявляется въ восточной части Нимбулукъ (между г. Кайнъ и с. Куникъ), въ западной части страны Зиркухъ и, наконецъ, въ странѣ Бала-Хафъ.

Брачное пѣніе самцовъ состоитъ изъ тихихъ, грустныхъ, но крайне мелодичныхъ свистящихъ звуковъ; нѣкоторые изъ этихъ послѣднихъ поразительно походятъ на нѣкоторые изъ звуковъ брачнаго пѣнія *Anthus campestris*. Ихъ голосъ такъ сказать подходитъ къ величавому покою пустыни и гармонируетъ съ ея тишиною; онъ былъ-бы положительно страненъ въ лугахъ, въ травянистыхъ степяхъ и тѣмъ болѣе въ лѣсахъ. Поющіе самцы неторопливо носятся въ разнообразныхъ направленіяхъ надъ своими родными пустынями, то двигаясь надъ самою землею, то поднимаясь надъ нею на нѣсколько десятковъ футовъ, но

никогда такъ высоко, чтобы ихъ нельзя было замѣтить сразу. Распѣвая свои своеобразныя пѣсни, они иногда начинаютъ щебетать въ родѣ того, какъ дѣлаютъ это многіе жаворонки, и тѣмъ самымъ уже издали выдаютъ свою жаворонichью породу. Самцы живутъ очень дружно съ своими самочками и отдѣльныя парочки посѣляются въ небольшихъ разстояніяхъ одна отъ другой. Труды насиживанія яицъ и воспитанія птенцовъ раздѣляются обоими полами, причемъ не только самцы кормятъ самочекъ, когда тѣ сидятъ на яйцахъ, но и самочки таскаютъ кормъ своимъ мужьямъ въ то время, когда ихъ чередъ высиживать яйца. Я не могъ услѣдить порядка чередованія при насиживаніи, но въ двухъ случаяхъ, въ которыхъ убивалъ по утрамъ птицъ съ гнѣздъ, эти птицы оказывались самцами, а въ трехъ вечернихъ случаяхъ находки гнѣздъ и добычи птицъ, соскакивавшихъ съ нихъ, онѣ были самочками. Повидимому, пустынный жаворонокъ выводитъ два раза въ теченіе теплаго времени года[1]). По крайней мѣрѣ, наблюдая валовую кладку яицъ въ окрестностяхъ с.с. Нуси, Мириндизъ и Чопали 13—17 апрѣля, я по дорогѣ между с.с. Фадешъ и Хамуръ 9 мая встрѣчалъ какъ не мало уже великолѣпно летавшихъ молодыхъ птицъ, такъ и спаривавшихся взрослыхъ, а 18 мая въ Чахаръ-фарсангской долинѣ убивалъ самочекъ, кончавшихъ или уже окончившихъ свои кладки. Гнѣзда устраиваются на землѣ въ довольно глубокихъ ямкахъ, вырываемыхъ самими птичками, при чемъ онѣ трудятся съ такимъ усердіемъ, что въ безвѣтряную погоду на мѣстѣ ихъ работы виднѣется пыль; ямки выкапываются съ сѣверной стороны какого нибудь чахлаго убогаго кустика, обыкновенно полыни, дающаго лишь самую слабую тѣнь. Собственно гнѣздо имѣетъ довольно глубокій латочекъ и состоитъ изъ двухъ слоевъ. Наружный слой выстроенъ рыхло, грубо и разсыпчато изъ сухихъ, хрупкихъ вѣточекъ и прутиковъ различныхъ прошлогоднихъ травянистыхъ растеній; по массѣ строительнаго матеріала онъ во всѣхъ извѣстныхъ мнѣ случаяхъ уступалъ внутреннему слою; этотъ послѣдній состоитъ или изъ шелка растрепанныхъ коконовъ и главнымъ образомъ изъ комковъ тамариксоваго пуха, плотно сбитаго и отчасти перемѣшаннаго съ растительными волокнами, или изъ сбитыхъ комковъ бараньей и козьей шерсти, пропутанной небольшимъ количествомъ растительныхъ волоконъ, или изъ птичьяго пуха и шерсти разныхъ животныхъ или, наконецъ, изъ всевозможныхъ комбинацій перечисленнаго матеріала. Иногда вѣточки и прутики наружнаго слоя почти совсѣмъ отсутствуютъ въ той части гнѣзда, которая лежитъ въ ямкѣ, но за то въ большомъ количествѣ собираются вверху, гдѣ вокругъ отверстія внутренняго слоя образуютъ толстое и широкое кольцо, лежащее на поверхности почвы.

1) Если не вообще, то по крайней мѣрѣ очень многими особями и преимущественно въ южныхъ частяхъ страны.

Вотъ размѣры нѣсколькихъ гнѣздъ:

	Высота.	Глубина.	Ширина вверху.	Діаметръ отверстія.
1. 21. IV. с. Сараянъ	54 mm.	46 mm.	123 mm.	69 mm.
2. 23. IV. с. Сараянъ — с. Дустабадъ . . .	55	50	125	70
3. 23. IV. » » — » » . . .	50	40	120	68
4. 23. IV. » » — » » . . .	58	52	128	68
5. 23. IV. » » — » » . . .	68	52	140	64
6. 25. IV. с. Магомедъ-абадъ.	60	50	170	70
7. 27. IV. с. Чагакъ (стр. Алькоръ)	55	43	130	70

Въ первомъ гнѣздѣ я нашелъ 5 слегка насиженныхъ яицъ, во второмъ — четырехъ только что вылупившихся птенцовъ, въ третьемъ и четвертомъ — по пяти очень сильно насиженныхъ яицъ, въ пятомъ — четырехъ птенцовъ недѣльнаго возраста, въ шестомъ— четыре очень сильно насиженныхъ яйца и одинъ болтунъ, въ седьмомъ—пять очень сильно насиженныхъ яицъ.

Поверхность яицъ гладкая, довольно сильно блестящая. По цвѣту они рѣзко отличаются отъ яицъ другихъ жаворонковъ (*Alauda*, *Galerita*, *Otocoris*, *Certhilauda*, *Calandrella*, *Melanocorypha*, *Corys*). Основной фонъ ихъ сливочно-бѣлый, повсюду отлично замѣтный и занимающій поверхность во много разъ большую, чѣмъ та, на которой можно было бы умѣстить отмѣтины. Эти послѣднія почти исключительно «верхнія» и «глубокихъ» между ними наперечетъ; это многочисленныя мелкія буровато-коричневыя («глубокія» отмѣтины грязно и буровато-сѣры) пятнышки (пятенъ не имѣется) и точки рѣзкихъ и округленныхъ очертаній; на нѣкоторыхъ яйцахъ пятнышки исчезаютъ и остаются только однѣ точки. По направленію къ тупымъ концамъ яицъ количество отмѣтинъ увеличивается и здѣсь на нѣкоторомъ разстояніи отъ полюсовъ этихъ концовъ онѣ становятся особенно многочисленными и даже отчасти сливаются другъ съ другомъ. Размѣры яицъ таковы[1]):

Гнѣздо.	Длина.	Толщина.	Гнѣздо.	Длина.	Толщина.
1.	21 mm.	14,4 mm.	4.	19,3 mm.	14,2 mm.
	18,1	13,8		19,3	14,3
	19,3	14,2		20	14,5
	19,3	13,7		21	13
	20,3	14,2		19,8	14,2
3.	21,1	15,4	6.	21,1	15,4
	21	15,3			
	21	15,5	7.	21	def.
	20,7	15,4		20,5	def.
	21,4	15		21,1	14,4
				22	15
				21,8	def.

1) Отдѣльныя кладки приведены подъ тѣми-же №№ какъ и гнѣзда.

Желудки добытыхъ мною экземпляровъ пустыннаго жаворонка были наполнены остатками насѣкомыхъ, которыя въ лѣтнее время составляютъ его главную пищу.

Экземпляры, убитые 30. VI и 1. VII около г. Буни-абадъ въ Зиркухѣ, находились въ сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго пера. Экземпляръ, добытый сѣвернѣе и позднѣе, именно 7. VII между селеніями Селями и Седэ, только что началъ линять.

Считаю полезнымъ привести здѣсь размѣры моихъ птицъ:

	Клювъ.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.
1. ♂	13,2 mm.	101 mm.	65,2 mm.	22,2 mm.
2. ♂	13,2	95,5	50,7	22,5
3. ♂	13,3	97	60	22,1
4. ♀	12,2	93,6	56,6	22,7
5. ♂	13,5	101	63,4	24,4
6. ♂	13,6	101	65	23,5
7. ♂	13,4	100,5	63	22
8. ♂	13	92	58	21,5
9. ♀	12,4	91,5	57,3	23,2
10. ♂	13	100	62,3	21
11. ♂	13,2	99,6	62,7	23
12. ♂	14,5	101,2	65	23,4
13. ♂	13	100,3	64,6	23
14. ♂	13,3	100,6	66,3	23
16. ♂	14,4	99,3	62,4	23,4
17. ♂	14,2	99	62,6	22,6
18. ♀	14	92	52,8	21,4
19. ♀	14,5	93,3	60,5	23
24. ♂	14,6	99,6	def.	24

У молодыхъ птицъ (въ вполнѣ развитомъ первомъ перѣ и у смѣняющихъ первый нарядъ на второй) первое маховое перо широко и длиннѣе кроющихъ маховыхъ перваго порядка до 9 mm. У взрослыхъ изъ 19 экземпляровъ у двухъ оно равняется имъ, у четырехъ короче (до 3 mm.) и у тринадцати длиннѣе ихъ (до 6 mm.). Въ тѣхъ случаяхъ, когда это перо короткое, оно дѣлается узкимъ и ланцетовиднымъ. Рулевыя перья по своей окраскѣ представляютъ въ ея частностяхъ довольно большое разнообразіе, особенно въ отношеніи развитія чернаго цвѣта на ихъ рыжемъ фонѣ. У однихъ птицъ стержни рулей въ предѣлахъ рыжаго ихъ поля остаются рыжими, у другихъ, особенно на двухъ среднихъ руляхъ, они чернѣютъ; иногда эта чернота распространяется до самыхъ корней, иногда кромѣ того около стержней развивается черноватая окраска и по внѣшнимъ опахаламъ перьевъ, при

чемъ эта послѣдняя усиливается по направленію къ среднимъ рулямъ, но въ сравнительно рѣдкихъ случаяхъ наблюдается на всѣхъ перьяхъ.

153. *Ammomanes phoenicuroides*, Blyth.

1. с. Нуси, 13. IV; ♂.
2. с. Нуси, 15. IV; ♂.
3 — 4. с. Мириндизъ — с. Чопали, 16. IV; 2, ♀.
5 — 6. с. Магомедъ-абадъ, 25. IV; 2 ♂.
7. с. Рекутъ, 4. V; ♂.
8 — 9. » » 6. V; 2 ♂.
10. с. Рекутъ — г. Хушпъ, 7. V; ♂.
10 — 12. с. Хамуръ, 10. V; 2 ♂.
13. с. Сарръ-Чахъ, 12. V; ♀ juv. въ вполнѣ развитомъ первомъ перѣ.
14. с. Али-абадъ, 23. V; ♂ juv. » » » » »
15 — 16. с. Али-абадъ, 7. VI; ♂ ♀ оба juv. въ очень сильно изношен. первомъ перѣ.
17. с. Али-абадъ — г. Нэ, 7. VI; ♂ juv. » » » » » »
18 — 19. с. Бухсани, 4. VII; 2 ♂ оба juv. » » » » » »

Этотъ третій видъ пустынныхъ жаворонковъ принадлежитъ къ очень обыкновеннымъ птицамъ въ западныхъ и южныхъ частяхъ Бирджанской горной страны, гдѣ онъ поселяется по каменистымъ и щебнистымъ мѣстамъ въ холмахъ, въ низкихъ, жаркихъ и пустынныхъ горахъ и въ нижнихъ областяхъ горныхъ цѣпей; съ меньшею охотою занимаетъ каменистыя равнины и то только больше тѣ, которыя залегаютъ въ недалекомъ разстояніи отъ горъ; если-же эти равнины сильно пересѣчены — волнисты и въ разныхъ направленіяхъ разрыты глубокими водостоками, то въ нихъ онъ попадается въ большомъ числѣ.

Первый разъ я встрѣтилъ нашего жаворонка только 8 и 9 апрѣля въ окрестностяхъ г. Турбетъ-и-Хейдари. Въ очень значительномъ количествѣ найденъ 14 — 17 апрѣля въ пустынныхъ горахъ и холмахъ около с. Нуси и по дорогѣ отсюда черезъ сс. Мириндизъ и Чопали включительно до окрестностей г. Баджистанъ. Нѣсколько самокъ, добытыхъ въ этой странѣ, оканчивали или уже окончили кладку яицъ. Весьма обыкновененъ въ горахъ и холмахъ окрестностей с. Магомедъ-абадъ и въ такихъ-же мѣстахъ въ странѣ Алькоръ по дорогѣ черезъ с. Чагакъ къ с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ. Обыкновененъ въ пустынныхъ, каменистыхъ участкахъ нижнихъ и среднихъ областей хребтовъ Саманъ-шахи и Багыранъ-Кухъ; въ этомъ послѣднемъ, около с. Рекутъ, 5 мая я нашелъ великолѣпно летавшихъ молодыхъ птицъ и кромѣ того застрѣлилъ нѣсколько самочекъ, не окончившихъ кладку яицъ вѣроятно, наша птица несется два раза. Необыкновенно многочисленъ въ щебнистыхъ и каменистыхъ холмахъ и предгоріяхъ у выхода Бирджанской долины въ страну Хушпъ, гдѣ иногда на цѣлыя версты онъ является единственнымъ представителемъ міра пернатыхъ

Весьма обыкновененъ по дорогѣ изъ с. Фадешъ черезъ с. Хамуръ въ с. Сарръ-Чахъ и отсюда южными частями Бирджанскаго горнаго массива черезъ с.с. Фейзабадъ, Басиранъ, Мейгунъ, Чахаръ-фарсангъ до окрестностей г. Нэ. На востокъ отъ этого послѣдняго я прослѣдилъ нашего жаворонка, какъ въ общемъ одну изъ самыхъ обыкновенныхъ мѣстныхъ птицъ включительно до окрестностей с. Бендунъ. Въ Сеистанской котловинѣ я его не нашелъ. Въ среднихъ (меридіально) и восточныхъ частяхъ Бирджанской горной страны онъ встрѣчается гораздо рѣже, какъ по сравнительно ихъ значительной высотѣ, такъ и по сравнительно большому плодородію. Здѣсь онъ встрѣчался по пересѣченнымъ каменистымъ мѣстамъ въ долинѣ, спускающейся отъ с. Сехлабадъ къ г. Нэ; затѣмъ въ каменистыхъ холмахъ около г. Каинъ и наконецъ въ пустынныхъ предгоріяхъ хребта Синоу около развалинъ г. Сузанъ, около с. Буксани и г. Руй. Это очень странно, но я нигдѣ не могъ найти нашу птицу по дорогѣ изъ Бала-Хафа, отъ с. Фатабадъ, черезъ горную страну, залегающую отсюда на сѣверъ до Феримунскихъ равнинъ. Не нашелъ я ее по дорогѣ между Феримуномъ и Мешхедомъ, а также по дорогѣ черезъ горную страну, лежащую между Мешхедскими и Ахалъ-текинскими равнинами. Вѣроятно, она просто не успѣла еще здѣсь распространиться.

Брачное пѣніе пустыннаго жаворонка состоитъ изъ крайне грустныхъ, тихихъ, но весьма мелодичныхъ звуковъ; по грустнымъ своимъ нотамъ оно напоминаетъ пѣніе *A. arenicolor*, но за всѣмъ тѣмъ больше ничего не имѣетъ съ нимъ общаго. Поющій самецъ или садится на какой нибудь выдающійся камень, либо, поднявшись на высоту двухъ-трехъ сотъ футовъ, медленно летаетъ въ разнообразныхъ направленіяхъ, но вообще на небольшомъ пространствѣ. Гнѣзда нашей птицы мнѣ не удалось найти. Лѣтняя пища составляется различными насѣкомыми, особенно изъ отряда *Orthoptera*. Я нѣсколько разъ видѣлъ какъ жаворонокъ бросался на самые крупные виды саранчи, догонялъ этихъ насѣкомыхъ на лету, валилъ на землю, растрепывалъ имъ крылья и ломалъ заднія ноги, а затѣмъ съ толкомъ, чувствомъ и разстановкой кушалъ ихъ еще живыми.

Размѣры нѣкоторыхъ изъ моихъ птицъ выражаются слѣдующимъ образомъ:

	Клювъ.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.
1. ♂	18,3 mm.	107 mm.	75 mm.	22,5 mm.
2. ♂	17,4	104,5	73	23
3. ♀	17	98,3	68,3	def.
4. ♀	18	105	71	def.
5. ♂	18	109	76	24
6. ♂	18	108	76,5	22,6
7. ♂	17,7	102,2	72	23,5
8. ♂	17,2	107,4	77,2	23,3
9. ♂	18	102	75	24
10. ♂	17,2	104,5	73,4	22,5
11. ♂	17,2	106	74,5	22
12. ♂	17,5	108,3	77	24,4

154. *Otocorys penicillata*, Gould.

1— 2. с. Шерифъ-абадъ, 4. IV; ♂, ♀.
3. с. Асадъ-абадъ, 5. IV; ♂.
4— 5. с. Серидэ — с. Бурутъ, 19. IV; 2 ♂.
6. с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ, 28. IV; ♂.
7— 8. Урочище Ку-Бувакъ, 17. V; 2 ♀.
9. » » 18. V; ♀.
10. с. Бинджуръ, 19. VI; ♀.
11—13. с. Сагы — с. Седэ, 23. VI; 3 ♂.
14—15. с. Седэ — с. Румъ, 24. VI; ♂, ♀.
16. с. Песукъ — с. Седэ, 22. VI; ♂.
17. г. Феримунъ — с. Садъ-абадъ, 15. VII; ♂.

Рогатый жаворонокъ въ лѣтнее время въ большомъ числѣ встрѣчается только въ верхнихъ и среднихъ областяхъ высокихъ горныхъ странъ, гдѣ придерживается не слишкомъ крутыхъ склоновъ и сухихъ, волнистыхъ или холмистыхъ мѣстностей, усѣянныхъ щебнемъ или гравіемъ и покрытыхъ не слишкомъ пышнымъ травянистымъ покровомъ. Онъ очень обыкновененъ въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами съ одной стороны, а съ другой между этими послѣдними и окрестностями г. Турбетъ-и-Хейдари. Въ большомъ числѣ и во многихъ мѣстахъ я нашелъ его въ горной странѣ между Феримунскими равнинами и Бала-Хафомъ. Собственно въ странахъ Бирджанскаго горнаго массива на югъ онъ прослѣженъ включительно до высокихъ хребтовъ, составляющихъ своими развѣтвленіями южныя границы этой страны; очень обыкновененъ въ горахъ между с. Мейгунъ и с. Чахаръ-Фарсангъ, особенно въ урочищѣ Ку-Бувакъ; не рѣдокъ въ окрестностяхъ с. Бендунъ у границъ той пустыни, которая растилается отсюда къ Сеистанской котловинѣ. Особенно обыкновененъ по хребтамъ Мамуй, Зуль-Пенай и отрогамъ Моминабадъ; въ значительно меньшемъ числѣ найденъ въ хребтахъ Багыранъ-Кухъ и Саманъ-Шахи.

Самочка, убитая мною 5 апрѣля между селеніями Кяфаръ-Кала и Асадъ-абадъ, повидимому, уже давно отложила яйца. Въ окрестностяхъ с. Бурутъ 19 апрѣля я нашелъ перепархивавшихъ молодыхъ, а по дорогѣ между с. Песукъ и г. Каинъ 22—25. VI встрѣчалъ молодыхъ и стариковъ, стаями до сотни экземпляровъ въ каждой, по горнымъ степямъ и нивамъ. Старыя птицы въ это время находились въ очень сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго оперенія. Экземпляры, собранные мною въ южныхъ частяхъ Бирджанской горной страны, отличаются отъ добытыхъ въ сѣверномъ Хоросанѣ легкимъ развитіемъ рыжеватаго тона на сѣроватомъ фонѣ спины, но различіе это крайне незначительно.

155. Corys arborea, L.

с. Имамъ-Гуляръ, 23. III; ♂.

Этотъ жаворонокъ найденъ мною только въ двухъ мѣстахъ: во-первыхъ, въ полосѣ туевыхъ и можжевеловыхъ лѣсовъ въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами (Асхабадъ-Кучанъ, Мешхедъ-Каахка) и, во вторыхъ, въ несравненно меньшемъ числѣ, въ такой-же мѣстности въ горахъ Кале-Минаръ.

156. Galerita chendoola, Frankl.

157. Galerita magna, Hume.

	Размѣры (въ миллиметрахъ).			
	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.	Клювъ.
1. с. Нуси, 15. IV; ♂	109,8	68,2	26,4	20,6
2. с. Фадешъ — г. Хушпъ, 8. V; ♀.	96	61	24	19
3. » » — » » 8. V; ♂.	107,5	65,5	26	22,3
4. с. Фадешъ—с. Хамуръ, 9. V; ♂.	106	67	25,2	21,4
5. с. Мейгунъ, 14. V; ♀	100	64,3	25,4	21,4
6. г. Гуссейнъ-абадъ, 1. VI; ♀. . . .	97	62,3	24	20,4
7. » » 3. VI; ♂. . . .	107,5	65,5	26	22,3
8. г. Кучанъ, 25. III; ♂	112,5	74	25	22
9. г. Мешхедъ, 17. VII; ♀	105	67	26,5	20,5
10. с. Кярды, 21. VII; ♂	112,7	73	26	22
11. » » 21. VII; ♀	106	67,7	26,6	21

Большой хохлатый жаворонокъ въ типичной своей формѣ въ очень большомъ числѣ найденъ мною по глинистымъ равнинамъ между г.г. Кучаномъ и Мешхедомъ и кое-гдѣ по удобнымъ мѣстамъ въ горной странѣ (кромѣ верхнихъ ея областей) между этимъ послѣднимъ и Алахъ-текинскими равнинами. Кромѣ того онъ попадался мнѣ на равнинахъ и около полей въ предгоріяхъ между Мешхедомъ черезъ г. Феримунъ и включительно окрестностями с. Календэръ-абадъ; затѣмъ въ немаломъ числѣ я нашелъ его въ окрестностяхъ г. Турбетъ-и-Хайдари и вблизи отъ воздѣланныхъ мѣстъ на равнинахъ между нимъ и с. Фейзабадъ. Вслѣдствіе массы работы, которая ежедневно выпадала на мою долю, я не имѣлъ возможности удѣлить хохлатымъ жаворонкамъ столько вниманія, сколько они того заслуживаютъ, и потому въ дальнѣйшемъ своемъ странствованіи далеко не всегда могъ опредѣлить попадались-ли мнѣ типичные *G. magna* или мелкорослые *G. chendoola*. Вообще-же говоря, на сколько могу судить изъ своихъ наблюденій и по собраннымъ мною немно-

гимъ экземплярамъ, въ странахъ, лежащихъ по юго-западнымъ и южнымъ частямъ Бирджанскаго горнаго массива преобладаютъ переходныя между ними формы. Настоящихъ *G. magna* я нашелъ еще на равнинахъ между с. Нуси и включительно окрестностями г. Баджистана. Не могу сказать, какія именно формы хохлатаго жаворонка найдены мною въ довольно большомъ числѣ въ странѣ Алькоръ и въ окрестностяхъ г. Бирджанда[1]). Въ устьяхъ Бирджандской долины и въ странѣ Хушпъ, такъ-же въ окрестностяхъ с. Хамуръ и по дорогѣ сюда съ сѣвера изъ с. Фадешъ (именно въ районѣ протекающей между ними соленой рѣчки) я часто замѣчалъ жаворонковъ, обращавшихъ на себя вниманіе своимъ малымъ ростомъ. Это были *G. chendoola* и переходныя формы къ *G. magna*. Несомнѣнныя птицы этого рода встрѣчены въ Сарръ-Чахской котловинѣ, затѣмъ около с.с. Басиранъ, Румэ и Мейгунъ. Остаются для меня неизвѣстными породы многочисленныхъ хохлатыхъ жаворонковъ, наблюдавшихся по Чахаръ-Фарсангской долинѣ, затѣмъ въ окрестностяхъ г. Нэ и, наконецъ, около с. Али-абадъ. Въ Сеистанской котловинѣ найдены въ большомъ числѣ *G. chendoola* и переходныя формы; кромѣ того здѣсь-же попадались довольно типичные *G. magna*.

Въ странѣ Алькоръ, около с. Чагакъ, 27 апрѣля я видѣлъ молодыхъ птицъ, уже отлично летавшихъ, а перваго іюня около г. Гуссейнъ-абадъ въ Сеистанской котловинѣ отыскалъ выводокъ изъ четырехъ пуховыхъ птенцовъ; они помѣщались не въ гнѣздѣ, а просто на землѣ подъ тѣнью кустика *Lagonichium stephanianum*; одинъ изъ нихъ отличался своимъ поразительно малымъ ростомъ, такъ какъ былъ почти вдвое меньше остальныхъ.

Въ выше приведенномъ спискѣ моей добычи хохлатыхъ жаворонковъ экземпляры: 2, 5 и 6 должны быть признаны по ихъ малому росту за настоящихъ *G. chendoola*, Franckl.; экземпляры: 8, 9, 10 и 11 за *G. magna*, а всѣ остальные — за переходныхъ.

158. *Melanocorypha calandra*, L.

Я нашелъ степного жаворонка только на равнинахъ между г.г. Кучаномъ и Мешхедомъ 25—28 марта, когда очень часто встрѣчалъ его по плодороднымъ зеленѣющимъ степнымъ участкамъ и по хлѣбнымъ зеленямъ. Въ этой странѣ, судя по поведенію наблюдавшихся мною птицъ, онъ долженъ считаться гнѣздящимся. Въ небольшомъ числѣ несомнѣнно гнѣздится въ нижнихъ частяхъ долины Маришской рѣчки, съ сѣвера выбѣгающей къ г. Мешхеду. Вездѣ на югъ отъ этого послѣдняго онъ замѣщается слѣдующимъ видомъ.

159. *Melanocorypha bimaculata*, Mén.

1. с. Доулетъ-хана, 25. III; ♂.
2. с. Шерифъ-абадъ — с. Кяфаръ-кала, 4. IV; ♂.

---

1) Неизвѣстными для меня остаются и тѣ, которые вообще говоря, въ ограниченномъ количествѣ попадались мнѣ между г.г. Бирджандомъ и Кайномъ, а также въ странѣ Зиркухъ.

3. с. Кясъ-кякъ — г. Турбетъ-и-Хейдари, 8. IV; ♀.
4. с. Серидэ — с. Бурутъ, 19. IV; ♂.
5. с. Магомедъ-абадъ, 25. IV; ♂.
6. с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ. 28. IV; ♀.
7. » » » » 29. IV; ♂.
8. с. Чаакендъ. — с. Бинджуръ, 18. VI; ♀ juv.
9. с. Румъ — г. Кайнъ, 25. VI; ♂.
10—11. г. Феримунъ — с. Садъ-абадъ, 15. VII; ♂ juv., ♀ juv.

Какъ и въ предѣлахъ собственно Закаспійской области, въ нынѣ посѣщенныхъ нами мѣстахъ сѣверо-восточной Персіи этотъ жаворонокъ повсюду является исключительно горною птицею, по крайней мѣрѣ въ періодъ гнѣздованія и воспитанія птенцовъ; со временемъ, когда эти послѣдніе подростутъ и начнутъ хорошо летать, онъ иногда спускается большими и малыми стаями на низменныя равнины для кормежки по хлѣбнымъ полямъ. Его любимыя лѣтнія мѣстообитанія составляются степеподобными горными равнинами, не слишкомъ крутыми склонами горъ и широкими горными долинами, не особенно пышно покрытыми травянистой растительностью.

Въ великомъ множествѣ я нашелъ горнаго степного жаворонка на высокихъ степеподобныхъ волнистыхъ мѣстахъ въ горной странѣ между Асхабадомъ и Кучаномъ; по истинѣ здѣсь было ихъ царство; они встрѣчались гораздо чаще, чѣмъ всѣ остальныя птицы (21—25. III) и ихъ брачное пѣніе находилось въ полномъ разгарѣ. Когда мы спустились къ Кучану и равнинами направились далѣе къ Мешхеду, то на время простились съ этимъ жаворонкомъ, но за то въ большомъ числѣ встрѣчали его близкаго сородича — *M. calandra* (25—28. III). Мы снова и въ большомъ числѣ нашли нашу птицу въ горныхъ степеподобныхъ мѣстностяхъ между Мешхедомъ и Турбетъ-и-Хейдари (3—8. IV), гдѣ въ окрестностяхъ с. Кясъ-кякъ я отыскалъ ея гнѣздо съ 4 совершенно свѣжими яйцами. Очень обыкновененъ въ подходящихъ мѣстностяхъ западныхъ развѣтвленій хребта Зуль-Пенай и по его отрогамъ въ окрестностяхъ с. Магомедъ-абадъ; не въ меньшемъ числѣ найденъ на обоихъ склонахъ системы хребта Саманъ-Шахи. Въ горахъ Багыранъ-Кухъ, какъ въ западныхъ ихъ частяхъ у страны Хушнъ, такъ и въ восточныхъ у долготы с. Бинджуръ (Бельгиръ) онъ встрѣчался сравнительно въ небольшомъ количествѣ, но въ числѣ нѣсколькихъ экземпляровъ замѣченъ еще въ высокихъ горахъ южной окраины Бирджанской горной страны, именно по дорогѣ между с.с. Майгунъ и Чахаръ-Фарсангъ (17—18. V). Въ очень большомъ числѣ я нашелъ нашего жаворонка по степеподобнымъ мѣстностямъ во многихъ мѣстахъ по хребту Мамуй между с. Песукъ и включительно окрестностями г. Кайнъ; здѣсь (23—26. VI) видѣлъ множество великолѣпно летавшихъ молодыхъ птицъ [1]). Весьма обыкновененъ въ горной странѣ между Бала-Хафомъ отъ с. Фатабадъ и Феримунскими равни-

1) Хорошо летающія молодыя птицы замѣчены около с. Гуляндаръ 14. VI.

нами. По этимъ послѣднимъ отъ г. Феримунъ и включительно до Мешхеда 15—20. VII я находилъ и старыхъ и молодыхъ птицъ табунами до 300 штукъ въ каждомъ. Наконецъ, горный степной жаворонокъ долженъ быть причисленъ къ обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ во многихъ мѣстахъ горной страны между Мешхедомъ и Каахка въ Закаспійской области.

Экземпляры, добытые въ концѣ іюня и въ первой половинѣ іюля находились въ сильномъ линяніи. Размѣры собранныхъ мною взрослыхъ птицъ выражаются слѣдующимъ образомъ:

	Клювъ.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.
1. ♂	20 mm.	117 mm.	57,4 mm.	25,6 mm.
2. ♂	20	116	56	24,3
3. ♀	20,7	109,2	52,3	26,5
4. ♂	23,4	118	59	26,2
5. ♂	21	118	58,7	24,6
6. ♀	19,5	110,8	58	26
7. ♂	21,3	115	58,2	25,5
9. ♂	19,9	119,3	57	26

160. Calandrella brachydactyla, Leissl.

1. с. Доулетъ-хана, 25. III; ♂.
2. г. Турбетъ-и-Хейдари, 9. IV: ♂.
3. с. Мириндизъ — с. Чопали, 16. IV; ♂.
4 с. Зуваранъ, 25. III; ♂.
5. с. Магомедъ-абадъ, 25. IV; ♂.
6—7. с. Хамуръ, 10. V; ♂, ♀.
8—9. с. Чаакендъ — с. Бельгиръ, 16. VI; ♀, ♂ juv.
10. с. Гуляндаръ — с. Гуридъ, 16. VI; ♂.
11. с. Песукъ — г. Сагы, 22. VI; ♂.
12. с. Гермау — с. Абу-Тарабъ, 29. VI; ♀.

Прежде всего я долженъ сдѣлать исправленіе къ книгѣ своей «Орнитологическая фауна Закаспійскаго Края», которая заключаетъ не мало данныхъ, относящихся къ птицамъ сѣверо-восточной Персіи. Всѣ наблюденія, произведенныя лично мною надъ жаворонкомъ обозначеннымъ за *C. pispoletta*, Pall. и найденнымъ по Аму-Дарьѣ въ культурной полосѣ рѣки и въ прилежащей пустынѣ [1]), въ Хоросанскомъ участкѣ этой страны, на равнинахъ Ахала и Атэка, а такъ же по прилежащимъ къ нимъ частямъ туркменскихъ Кара-Кумовъ, должны быть отнесены къ *C. brachydactyla*, Leisl.; къ нему же должна относиться замѣтка о до-

1) Между Чарджуемъ и Келифомъ. А. Л. Ященко повторяетъ мою ошибку.

вольно обширномъ вертикальномъ распространеніи *C. pispoletta*. Затѣмъ мое предположеніе о томъ, что гг. Радде и Вальтеръ нашли подъ Асхабадомъ гнѣздо *C. pispoletta* должно быть перенесено на *C. brachydactyla*. Наконецъ, всѣ личныя мои наблюденія надъ жаворонкомъ, названномъ у меня *C. brachydactyla*, Leisl. и найденномъ въ культурной полосѣ Аму-Дарьи (между Чарджуемъ и Келифомъ) и въ прилежащей пустынѣ, а такъ же на Ахалъ-текинской равнинѣ осенью, я долженъ отнести къ *C. pispoletta* [1]).

Описываемый малый жаворонокъ принадлежитъ въ очень многихъ мѣстахъ сѣверо-восточной Персіи къ весьма обыкновеннымъ осѣдлымъ птицамъ. Я прослѣдилъ его отъ сѣверныхъ границъ этой страны и включительно до южныхь частей Бирджанскаго горнаго массива, именно до страны Нэ-и-Бендунъ. Въ большомъ числѣ найденъ въ степеподобныхъ мѣстностяхъ въ горахъ между Асхабадомъ и Кучаномъ и далѣе къ юго-востоку по равнинамъ между этимъ послѣднимъ и Мешхедомъ. На равнинѣ около с. Торокъ 3 апрѣля я наблюдалъ самочку, отводившую меня отъ гнѣзда. Далеко не рѣдокъ по степеподобнымъ мѣстамъ въ горахъ и на равнинахъ между Мешхедомъ и г. Турбетъ-и-Хейдари. Въ великомъ множествѣ онъ попадался на полупустынныхъ равнинахъ, поросшихъ приземистою полынью, по дорогѣ отъ Турбетъ-и-Хейдари до г. Баджистанъ. Въ окрестностяхъ этого послѣдняго 17 апрѣля я нашелъ гнѣздо съ 4 совершенно свѣжими яйцами. Въ громадномъ числѣ обитаетъ щебнистыя заросшія полынью равнины у южныхъ подножій хребта Зуль-Пенай; здѣсь настоящее его царство, здѣсь на нѣсколько верстъ пути онъ встрѣчается многими сотнями, если не тысячами. Именно въ этой мѣстности я первый разъ замѣтилъ нѣсколькихъ перепархивавшихъ молодыхъ (с. Бурутъ 19 апрѣля) и кромѣ того нашелъ 3 гнѣзда съ очень сильно насиженными яйцами: въ двухъ по четыре, въ третьемъ — пять (с. Сурунъ 20 апрѣля). По дорогѣ страною Алькоръ между сс. Чагакъ и Келяте-Хаджи-Юсуфъ на нѣкоторыхъ участкахъ здѣшнихъ равнинъ 27 апрѣля мнѣ попадалось множество молодыхъ птицъ, собиравшихся въ нихъ словно по заказу: куда бывало не взглянешь — всюду замѣчаешь птенцовъ, частью порядочно летающихъ, частью перепархивающихъ, частью только еще бѣгающихъ. Весьма обыкновененъ по степеподобнымъ мѣстностямъ въ горахъ Саманъ-Шахи и Багыранъ-Кухъ. Въ устьяхъ Бирджанской долины не найденъ (7 — 8 мая); причиною его отсутствія здѣсь, быть можетъ, была пѣшая саранча, тремя недѣлями раньше прошедшая тутъ густыми колоннами и уничтожившая почти всю растительность. Въ небольшомъ числѣ замѣченъ по сухимъ, щебнистымъ полупустыннымъ равнинамъ, бѣднымъ прѣсною водою, по дорогѣ изъ с. Фадешъ, черезъ Хамуръ, Сарръ-Чахъ, Басиранъ и Румэ въ с. Мейгунъ. Въ Сарръ-Чахской котловинѣ 12 мая я нашелъ гнѣздо съ четырьмя очень сильно насиженными яйцами, вѣроятно, второй кладки. Обыкновененъ въ Чахаръ-фарсангской долинѣ и въ окрестностяхъ г. Нэ. Въ Сеистанской котловинѣ, повидимому, совершенно замѣняется нижеслѣдующимъ видомъ *C. persica*. Обыкновененъ по степеподобнымъ мѣстностямъ въ горахъ, съ западной стороны сопровождающихъ долину,

1) Собственно съ этимъ должны быть сдѣланы исправленія въ моихъ работахъ, послужившихъ матеріаломъ для указанной книги и въ ней перечисленныхъ.

спускающуюся отъ с. Сехлабадъ къ югу до г. Нэ. Весьма обыкновененъ по горнымъ степямъ хребта Мамуй и во многихъ мѣстахъ въ горной странѣ между Бала-Хафомъ и Ферумнскими равнинами.

Вышеупомянутыя гнѣзда были выстроены при основаніи полынныхъ кустиковъ, съ сѣверной ихъ стороны, въ довольно глубокихъ ямкахъ, выкопанныхъ самими птичками. Два изъ нихъ представляли полушарообразный пластъ, сбитый изъ мятелокъ прошлогодняго костера и однородный во всей своей толщѣ. Всѣ остальныя выстроены гораздо тщательнѣе и въ своихъ стѣнкахъ состоятъ изъ двухъ слоевъ; наружный слой представляетъ сплетеніе изъ тончайшихъ мягкихъ корешковъ и былинокъ того нѣжнаго злака, который появляется на здѣшнихъ равнинахъ раннею весною и ко времени находокъ описываемыхъ гнѣздъ почти вездѣ успѣлъ уже высохнуть; онъ довольно постепенно переходитъ во внутренній слой, составляющій главную массу гнѣзда и состоящій почти исключительно изъ комковъ растительнаго пуха, перевитаго тончайшими волокнами. Лоточекъ красивъ, не глубокъ и тщательно выдѣланъ. Все гнѣздо мягкое и, если его мять, оно не особенно разсыпается.

Размѣры ихъ таковы:

	Высота.	Глубина.	Ширина.	Діам. отверстія.
1)	70 mm.	55 mm.	98 mm.	46 mm.
2)	55	50	90	45
3)	60	55	100	48
4)	65	55	105	46
5)	55	48	98	45

Форма яицъ раздутая. Поверхность матовая, очень слабо блестящая. Основной фонъ отъ мутно-бѣлаго, иногда съ слабымъ зеленовато-голубоватымъ оттѣнкомъ, до блѣднаго буроватаго. Отмѣтины весьма многочисленны и иногда ихъ бываетъ такъ много, что онѣ сильно затемняютъ основный фонъ; онѣ малы (пятнышки и точки), имѣютъ округленныя и неправильныя очертанія и повсемѣстно — тамъ и здѣсь — сливаются другъ съ другомъ, особенно на тупыхъ половинахъ яицъ. «Глубокихъ» отмѣтинъ мало и онѣ сѣроваты; всѣ остальныя свѣтло-бураго цвѣта, то болѣе темнаго, то болѣе блѣднаго.

Размѣры яицъ таковы:

	Длина.	Толщина.		Длина.	Толщина.
1.	18,3 mm.	15,1 mm.	3.	18,5 mm.	15,1 mm.
	19,2	15		18,5	15,2
	18,7	15,4		19	15,1
	18,5	15		18,7	15,3
2.	18,9	15,1	4.	18,3	14,6
	18,7	15,2		18,7	15,4
	18,8	15,4		19,3	15,2
	18,7	15,4		18,6	15,5
				18,5	15

	Длина.	Толщина.
5.	19	15,4
	19,2	15
	19,3	15,1
	19	15,2

Размѣры птицъ выше приведеннаго списка моего сбора выражаются слѣдующимъ образомъ (въ миллиметрахъ).

	Клювъ.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.	Разстояніе между вершиной крыла и самымъ длиннымъ изъ заднихъ маховыхъ; положеніе этого послѣдняго между больш. маховыми.	
1. ♂	13,6	94	64	20	10,3	= 4
2. ♂	14	92,2	57,7	20,5	11,6	между 4 и 5
3. ♂	14,2	90,5	60,4	20,4	7,7	» 3 и 4
4. ♂	14	97,3	64,5	21,5	6,5	» 3 и 4
5. ♂	14,3	95,5	65	21	3,5	» 3 и 4
6. ♂	14,4	90,3	61	20,4	7,5	» 3 и 4
7. ♀	13,7	88	55	20,4	23,4	» 4 и 5
10. ♂	14,8	91,8	63,7	21,3	7,6	» 4 и 5
11. ♂	14,6	92	66	21	9	» 4 и 5

У экземпляровъ 5-го и 7-го на зобѣ наблюдаются едва примѣтныя пестринки, но за всѣмъ тѣмъ эти птицы принадлежатъ къ настоящимъ *C. brachydactyla*.

161. Calandrella pispoletta persica, Sharpe.

Въ Сеистанѣ — «камалякъ».

1. Баджистанъ-Кевиръ у с. Нуси, 23. IV. ♂.
2. с. Магомедъ-абадъ; 23. IV; ♂.
3 — 4. » » » 25. IV; 2 ♂.
5 — 9. Нейзаръ въ Сеистанской котловинѣ, 25. V; 5 ♂.

Въ посѣщенныхъ мною странахъ сѣверо-восточной Персіи я нашелъ этого жаворонка на гнѣздовьѣ только въ нѣсколькихъ мѣстахъ и притомъ только на низкихъ равнинахъ. Онъ встрѣчался колоніями, отдѣленными другъ отъ друга большими разстояніями. Довольно многочисленная колонія найдена въ сѣверныхъ частяхъ Баджистанъ-Кевира между с. Мондехи и г. Баджистаномъ, именно по глинистымъ его участкамъ, поросшимъ полынью. Большая же колонія попалась мнѣ на кевирѣ около с. Магомедъ-абадъ; здѣсь жаворонки держались по глинистымъ и золисто-солонцеватымъ площадямъ, заросшимъ рѣдкою полынью, солянками и отдѣльными кустиками *Peganum harmala*. Здѣсь же 25 апрѣля я застрѣлилъ самочку, которая должна была снести послѣднее яйцо. Весьма многочисленная колонія встрѣчалась

намъ въ странѣ Алькоръ между Магомедъ-абадомъ и с. Чагакъ по такимъ-же глинистымъ и солонцеватымъ площадямъ. Изрѣдка видѣлъ я нашего жаворонка по самымъ глубокимъ частямъ Сарръ-Чахской котловины, именно около сс. Сарръ-Чахъ и Фёйзабадъ, по глинистымъ равнинамъ, скудно поросшимъ полынью, *Peganum harmala* и *Lagonichium stephanianum*. Въ небольшомъ числѣ, и абсолютно и сравнительно съ *C. brachydactyla*, встрѣчается въ окрестностяхъ г. Нэ по глинистымъ мѣстамъ, поросшимъ скудною, рѣдкою и приземистою травянистою растительностью. Прибывъ въ г. Нэ и найдя здѣсь эту птицу въ небольшомъ числѣ, я заключилъ, что именно солонцеватыя глинистыя равнины типовъ Баджистанъ-Кевира и кевира около Магомедъ-абада составляютъ любимыя лѣтнія ея мѣстообитанія. Тѣмъ больше были мое удивленіе и увѣренность въ ошибкѣ этого заключенія, когда въ Сеистанской котловинѣ съ ея массами прѣсныхъ водъ я нашелъ нашего жаворонка въ громаднѣйшемъ числѣ. Здѣсь онъ встрѣчался вездѣ у воды по обнаженнымъ частямъ ложа Хамуна и на равнинахъ собственно Сеистана и порою производилъ впечатлѣніе скорѣе не степного, а болотнаго жаворонка. Не смотря на конецъ мая, начало іюня брачное пѣніе самцовъ, повидимому, находилось еще въ полномъ разгарѣ и слышалось даже по ночамъ, пока не подулъ «вѣтеръ ста двадцати дней». Быть можетъ, это пѣніе находилось въ связи съ тѣмъ обстоятельствомъ, что съ оводненіемъ ложа Хамуна и частными наводненіями, вызванными сейчасъ названнымъ вѣтромъ, здѣсь навѣрно погибло множество гнѣздъ и молодыхъ птицъ, еще не умѣвшихъ летать. Брачнымъ пѣніемъ *C. persica* походитъ на *C. brachydactyla*, по другими звуками своего голоса, особенно призывными, онъ рѣзко отъ него отличается.

Вотъ размѣры птицъ собранной мною коллекціи (въ миллиметрахъ).

	Клювъ.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.	Разстояніе отъ вершины крыла до вершины самаго длиннаго изъ заднихъ маховыхъ; положеніе этого послѣдн. между больш. маховыми.	
1. ♂	14,6	97,5	63,8	22,2	23	между 5 и 6
2. ♂	14,4	96,4	64	21,6	24,2	» 7 и 8
3. ♂	14,1	100,7	64,4	21,5	26,4	» 6 и 7
4. ♂	14,4	97,6	65,4	22	26	» 6 и 7 на одномъ крылѣ и между 7 и 8 на другомъ (опереніе свѣжее).
5. ♂	14,3	95,4	61	21,3	24	между 6 и 7
6. ♂	14,2	98,8	64,4	def.	25,6	= 6
7. ♂	13,9	89,3	58,5	21,1	16,5	между 5 и 6
8. ♂	14,2	98,3	66	21,6	22,4	= 6
9. ♂	14,3	98,9	66	21,8	26,6	между 7 и 8.

По сравненію съ *C. brachydactyla* клювъ нашей птицы кажется болѣе короткимъ, но это происходитъ отъ того, что при приблизительно одинаковой длинѣ его у этихъ жаворонковъ, онъ у *C. persica* имѣетъ большую толщину и болѣе круто изогнутые кили обѣихъ челюстей. За исключеніемъ одного изъ Магомедъ-абадскихъ экземпляровъ, у котораго почти

такая же темная окраска основнаго фона верхней стороны тѣла, какъ у *C. brachydactyla*, но при наличности всѣхъ остальныхъ отличительныхъ признаковъ *C. pispoletta persica*, мои птицы тождественны другъ съ другомъ и отличаются лишь мелкими индивидуальными особенностями. У всѣхъ у нихъ короткія заднія маховыя, бѣлесый цвѣтъ основнаго фона верхней стороны (болѣе свѣтлый, чѣмъ у имѣющихся у меня бухарскихъ *C. pispoletta* и тѣхъ, которые были убиты на восточныхъ берегахъ Каспійскаго моря), что замѣтно уже издали, на лету; толстый клювъ, сильное распространеніе бѣлаго цвѣта на рулевыхъ, бурыя стержневыя пятна въ видѣ полосокъ на передней части груди (болѣе широкія на ея бокахъ). Ни у одной изъ нихъ не имѣется той сплошной, болѣе или менѣе крупной бурой отмѣтины съ каждой стороны шеи, которая является однимъ изъ самыхъ характерныхъ признаковъ *C. brachydactyla*.

Экземпляръ 4-ый имѣетъ на исподней сторонѣ головы между основаніями нижней челюсти темно-бурыя мелкія крапинки; у остальныхъ онѣ или отсутствуютъ вовсе или остаются замѣтными на основаніяхъ нижней челюсти. Крайніе рули экземпляра 7-го бѣлые съ черновато-бурою полосою, наискось разсѣкающею перо; она идетъ отъ основанія пера, оставляя бѣлымъ наружную часть основанія внѣшняго опахала, переходитъ на внутреннее опахало (приблизительно въ основной четверти длины пера и оставляя стержень бѣлымъ) и занимаетъ его наружную половину, причемъ не доходитъ до вершины и оставляетъ въ конечной его половинѣ узкій бѣлый бордюръ; на второмъ рулевомъ наружное опахало бѣлое, но въ его основаніи этотъ цвѣтъ составляетъ только внѣшній край; на третьемъ рулевомъ замѣчается бѣлый, къ основанію пера расширяющійся бордюръ вдоль наружнаго края внѣшняго опахала; остальныя рулевыя, кромѣ двухъ среднихъ, черно-бурыя съ очень свѣтлыми и растушеванными буроватыми краями на концахъ и по внѣшнимъ опахаламъ; средніе рули бурые съ очень широкими и очень блѣдными бахромами на обоихъ опахалахъ. Птицъ съ такою окраской рулевыхъ у меня всего больше.

У экземпляра 2-го бѣлый бордюръ наружнаго опахала 3-го руля доходитъ до половины его ширины. У экземпляра 4-го чисто бѣлый узкій бордюръ развивается по краю наружнаго опахала четвертаго рулевого. Наконецъ, у экземпляра 9-го при той же окраскѣ третьяго руля, какъ у 2-го, и четвертаго, какъ у 4-го, первое рулевое почти сплошь бѣлое, такъ какъ черновато-бурый цвѣтъ здѣсь составляетъ только косое пятно при основаніи внутренняго опахала. Быть можетъ, эту птицу слѣдовало бы отнести къ *C. pispoletta seebohmi*, Sharpe, такъ какъ послѣдняя форма характеризуется именно такою окраскою рулевыхъ, какъ у ней. — Затѣмъ слѣдуетъ еще замѣтить, что у моихъ птицъ малыя маховыя (кромѣ внутреннихъ изъ нихъ) имѣютъ чисто-бѣлыя конечныя каймы и что цвѣтъ наружнаго опахала перваго изъ большихъ маховыхъ измѣняется отъ чисто-бѣлаго до бѣлаго съ буроватою примѣсью.

Sectio Oscines cultrirostres.

162. Corvus corax, L.

Повсемѣстно — «келягъ».

1. с. Джафаръ-абадъ, 26. III; ♂.
2. г. Руй, 6. VII; ♂.

Настоящій воронъ принадлежитъ къ обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ въ горныхъ странахъ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами и между этими послѣдними и страною Бала-Хафъ. Несомнѣнно именно онъ гнѣздится на Зуль-Пенаѣ, въ Синоу и въ сѣверной половинѣ хребта Мамуй. — Затѣмъ я видѣлъ вороновъ включительно до южныхъ окраинъ Бирджанскаго горнаго массива, но только въ сравнительно рѣдкихъ случаяхъ имѣлъ возможность опредѣлить ихъ принадлежность къ тому или другому виду.

Corvus corax var.

с. Рекутъ, 4. V; ♀.

Эта пока загадочная для мени форма ворона гнѣздится въ горахъ Саманъ-Шахи и Багыранъ-Кухъ. Вѣроятно гнѣздится такъ же въ системѣ хребта Кухъ-и-Шахъ, такъ какъ въ селеніи Сарръ-Чахъ я видѣлъ ручную птицу, принадлежавшую этой формѣ. По своей окраскѣ она занимаетъ среднее мѣсто между *C. corax* и *C. umbrinus*, но по размѣрамъ даже превосходитъ нѣкоторые экземпляры перваго. Отъ сейчасъ названныхъ видовъ отличается окраской головы и шеи: нижняя сторона этихъ частей у ней бурая, какъ у *C. umbrinus*, верхняя же — какъ у *C. corax*, но съ бурою примѣсью. Размѣры единственнаго сохраненнаго экземпляра таковы:

Клювъ (отъ угла рта).	= 73 mm.
Крыло	= 447 »
Хвостъ (безъ среднихъ самыхъ длинныхъ рулей).	= 246 »
Плюсна.	= 68 »

Объ отношеніи самыхъ длинныхъ заднихъ маховыхъ къ большимъ маховымъ судить нельзя, такъ какъ эта птица линяетъ. Весьма возможно, что означенная форма ворона есть ничто иное, какъ гибридъ между *C. corax* и *C. umbrinus*.

163. Corvus umbrinus, Sundev.

г. Нэ, 21. VI; ♂ juv. въ вполнѣ развитомъ первомъ перѣ.

Это гнѣздящаяся птица въ пустынѣ Зиркухъ и въ горахъ южныхъ частей Бирджанскаго горнаго массива, гдѣ найдена въ окрестностяхъ с. Басиранъ, с. Келяте-Пейрудъ, г.

Нэ и с. Бендунъ. Въ окрестностяхъ г. Нэ 19 — 21 мая я видѣлъ этого ворона по убраннымъ пашнямъ стаями, до сотни штукъ, при чемъ тутъ были главнымъ образомъ молодыя птицы.

164. Corvus corone, L.

Я встрѣтился съ черной вороной только два раза и каждый разъ только съ однимъ экземпляромъ. Одна птица наблюдаласъ на сыромъ луговомъ мѣстѣ около г. Гуссейнъ-абада въ Сеистанѣ 2 іюня; она была мною убита и послѣ осмотра выброшена, такъ какъ у меня не было времени занятся ея препарированіемъ. Затѣмъ одну птицу я видѣлъ внутри селенія Календеръ-абадъ 14 іюля; она трепала на улицѣ дохлую кошку. Весьма возможно, что черная ворона гнѣздится въ небольшомъ числѣ въ Сеистанской котловинѣ и по р. Джамъ, впадающей въ Герри-Рудъ; въ послѣднюю мѣстность она можетъ проникать съ р. Теджента, въ области которой мною была найдена уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ.

165. Corvus cornix, L.

Найдена только въ сѣверныхъ частяхъ изслѣдованной мною страны. Довольно обыкновенна въ районѣ Кучано-Мешхедской и Феримунской равнинъ. Въ большомъ числѣ гнѣздится въ окрестностяхъ г. Турбетъ-и-Хейдари; нѣсколько разъ замѣчена около с. Чагартагау въ горахъ Кале-Минаръ (12 — 13 VII). Навѣрное гнѣздится мѣстами въ области страны Бала-Хафъ, гдѣ неоднократно наблюдалась мною 6 — 9 іюля; 5 іюля видѣлъ нѣсколько экземпляровъ внутри г. Руй (Хафъ), южнѣе котораго я нашелъ нашу птицу только въ ограниченномъ числѣ и только въ окрестностяхъ г. Кайнъ (25 — 26. VI).

166. Lycos monedula, L.

Во всей изслѣдованной мною странѣ галка была найдена только въ невысокихъ горахъ и холмахъ между с.с. Хакъ-Истеръ и Хиви-абадъ. Здѣсь она жила большою колоніею; здѣсь-же 28 іюля я нашелъ множество ея гнѣздъ, конечно уже давно покинутыхъ; они были выстроены близко одно отъ другого (иногда въ нѣсколькихъ футахъ) въ норахъ и трещинахъ глинистыхъ яровъ и обрывовъ.

167. Frugilegus frugilegus, L.

Небольшая стая грачей (штукъ въ 15) замѣчена вечеромъ 25 марта около г. Кучанъ (въ Асхабадѣ 18 марта грачи были еще весьма обыкновенны). Въ нашей странѣ нигдѣ не гнѣздится и встрѣчается только зимою и на пролетахъ.

168. *Pyrrhocorax alpinus*, Vieill.

Въ небольшомъ числѣ замѣчена въ скалахъ перевала черезъ хребетъ Хезаръ-Месджидъ между селеніями Хоръ-Клей и Хакъ-Истеръ 25—26 іюля. Это рѣдкая гнѣздящаяся птица въ здѣшнихъ горахъ.

169. *Fregilus graculus*, L.

Альпійская галка принадлежитъ къ обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами. Здѣсь я встрѣчалъ ее повсюду въ подходящихъ мѣстностяхъ по дорогѣ изъ Асхабада въ Кучанъ и изъ Мешхеда въ Каахка. Довольно обыкновенна въ горахъ Кудари-Педаръ около перевала Годаръ-Байдаръ и въ горной странѣ между Бала-Хафомъ и Феримунскими равнинами. Довольно обыкновенна, но только мѣстами, по хребтамъ Зуль-Пенай, Мамуй и Багыранъ-Кухъ; южнѣе этого послѣдняго я уже нигдѣ не замѣчалъ нашей птицы.

170. *Pica rustica*, Scop.

1—3. с. Зейрабадъ, 10. IV; 3 ♂.
4. с. Абу-Турабъ, 28. VI; ♀.
5. Урочище Ку-Бувакъ, 17. V; ♂.

Сорока распространена почти повсемѣстно въ удобныхъ мѣстностяхъ посѣщенныхъ нами частей сѣверо-восточной Персіи. Въ Сеистанской котловинѣ я ее не нашелъ, но это, быть можетъ, произошло отъ того, что въ моемъ распоряженіи оказалось слишкомъ мало времени для изученія этой любопытнѣйшей страны; во всякомъ же случаѣ она вовсе не рѣдка, по устнымъ свѣдѣніямъ, въ тамариксовыхъ чащахъ низовьевъ р. Гильмендъ. Какъ гнѣздящуюся птицу я прослѣдилъ сороку на югъ включительно до садовъ г. Нэ и с. Самофà и горъ по дорогѣ между этимъ послѣднимъ и селеніемъ Мейгунъ; въ этихъ горахъ она принадлежала къ обыкновеннымъ явленіямъ въ полосѣ лѣсовъ странной «бэна» (*Pistacia khinjuk*). Поселяясь во многихъ мѣстахъ страны въ садахъ, она часто встрѣчается и вдали отъ человѣческаго жилья, строя свои гнѣзда на югѣ — по деревьямъ «бэна», на сѣверѣ — по мелколистнымъ кленамъ и древовиднымъ туямъ и можжевельникамъ. Кромѣ того она любитъ устраиваться въ заросляхъ тамарикса, какъ напр. по Нимбулукской рѣчкѣ за ея выходомъ изъ хребта Катаръ-бэна и по ручьямъ въ небольшихъ горныхъ долинахъ окрестностей селенія Шиваръ; я находилъ ея гнѣзда также въ одиночно стоявшихъ кустахъ барбариса на высотѣ 5—6 футовъ, а два раза на высотѣ только полутора фута. Мнѣ кажется, что именно кустарныя заросли, особенно если онѣ высоки, составляютъ любимыя мѣста гнѣздо-

ванія сороки. По дорогѣ между Гоуданскимъ пограничнымъ постомъ и селеніемъ Имамъ-Гуляръ 23 марта я отыскалъ гнѣздо съ 6 довольно сильно насиженными яйцами. Въ окрестностяхъ с. Зейрабадъ 10 апрѣля мнѣ попались молодыя птицы, уже умѣвшія порядочно летать, но у южныхъ подножій хребта Зуль-Пенай около с. Сараянъ 22 апрѣля я нашелъ гнѣздо, еще заключавшее яйца; ихъ было шесть и изъ нихъ дня черезъ четыре вышли бы птенцы.

Въ послѣдней трети іюня и въ первой трети іюля старыя птицы находились въ сильнѣйшемъ линяніи крупнаго и мелкаго оперенія.

171. Podoces pleskei, Zar.

Н. Зарудный. Замѣтка о новомъ видѣ *Podoces* (*Podoces pleskei sp. n.*). (Ежегодникъ Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ, 1896 г., стр. XII—XIII).

У персіянъ «ширъ-мургъ» (львиная-птица). Это названіе, собственно говоря, принадлежитъ *Certhilauda desertorum*, съ которою наша птица имѣетъ много общаго и съ которою ее легко смѣшать издали.

1—3. Страна Алькоръ, с. Чагакъ — с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ, 27. IV; 2 ♂, ♀ [1]).
4. с. Фейзабадъ (въ Сарръ-Чахской котловинѣ) — с. Басиранъ, 13. V; ♀.
5. с. Басиранъ — с. Румэ, 15. V; ♂ [1]).
6. с. Румэ — с. Мейгунъ, 16. V; ♀ juv. [1]).
7. с. Измаилъ-абадъ — с. Сехлабадъ, 13. VI; ♀ juv. [1]).

Прежде чѣмъ приступить къ біологическому очерку этого открытаго мною вида саксаульной сойки даю ея описанія.

Взрослыя птицы въ лѣтнемъ перѣ.

Самцы не отличаются отъ самки.

Верхняя сторона головы яркаго рыжевато-буланаго цвѣта. Перышки, покрывающія ноздри, свѣтло-буланыя съ черными стержнями. Между глазомъ и основаніемъ боковъ надклювья (уздечки) большое черное, неблестящее трехугольное пятно, надъ которымъ вдоль всего его верхняго края идетъ хорошо выраженная бѣлая полоса; эта послѣдняя, удлиняясь и расширяясь, образуетъ надглазную полосу, оканчивающуюся въ 4—8 mm. сзади глаза; на однихъ экземплярахъ ея цвѣтъ чистый, на другихъ съ замѣтною буланою примѣсью. Непосредственно подъ глазомъ бѣлое (иногда съ легкою буланою примѣсью) пространство, опоясывающее его снизу и соединяющееся съ надглазною полосою такимъ образомъ, что весь глазъ

---

1) Экземпляры 1-ый, 3-ій, 5-ый, 6-ой и 7-ой находятся теперь въ Зоологическомъ Музеѣ Императорской Академіи Наукъ.

лежитъ среди бѣлаго поля (у внутренняго угла глаза оно очень узко). Боковыя стороны головы сзади глазъ ярко рыжевато-буланыя; кпереди этотъ цвѣтъ блѣднѣетъ и подъ подглазнымъ бѣлымъ пространствомъ становится очень свѣтлымъ. Нижняя сторона головы бѣлая, причемъ этотъ цвѣтъ не рѣзко отдѣленъ отъ рыжевато-буланыхъ боковыхъ ея сторонъ.

На нижней сторонѣ шеи большое округленно-трехугольное пятно чернаго цвѣта, блестящее, съ легкимъ фіолетовымъ отливомъ; его основаніе распространяется на переднюю часть груди, вершина же находится на нижней сторонѣ головы на уровнѣ ушныхъ отверстій; вдоль своихъ боковыхъ сторонъ оно сопровождается бѣлымъ цвѣтомъ, который въ меньшей степени развитія примѣчается и вдоль его основнаго края.

Грудь, бока брюха и оперенныя части ногъ ярко рыжевато-буланые. Средняя часть брюха либо бѣлая съ легкою буланою примѣсью, либо блѣдная рыжевато-буланая. Подхвостье блѣдно-рыжевато-буланое, иногда скорѣе бѣлое, но съ буланою примѣсью.

Шея сверху и ея боковыя стороны, вся спина и плечевыя перья яркаго рыжевато-буланаго цвѣта.

Рули черные съ очень сильнымъ фіолетовымъ, фіолетово-синимъ и фіолетово-зеленымъ блескомъ. Верхнія ихъ кроющія черныя, но не съ такими блестящими металлическими оттѣнками. Надхвостье цвѣта спины, но его послѣднія перья (непосредственно передъ копчиковой железой) бурыя и рыжевато-бурыя или бурыя съ рыжевато-булаными концами.

Нижнія кроющія крыла бѣлыя или бѣлыя съ буланою примѣсью, которая развивается сильнѣе на подмышечныхъ перьяхъ; самыя внутреннія изъ этихъ послѣднихъ отчасти или даже почти цѣликомъ могутъ становиться свѣтло-булаными. Мелкія верхнія кроющія крыла рыжевато-буланыя. Среднія верхнія кроющія свѣтло-буланыя (иногда съ сѣроватостью и черноватостью) съ бѣлыми концами, образующими переднюю, самую узкую, изъ трехъ бѣлыхъ поперечныхъ крыловыхъ полосъ. У одного экземпляра эти бѣлые концы образуютъ только узкіе бордюры, такъ что первая крыловая полоса дѣлается не явственной. Изъ трехъ большихъ и самыхъ наружныхъ перьевъ «крылышка» верхнее черное (съ синимъ отливомъ), въ основной части и бѣлое — въ конечной; среднее такое-же, но съ черною стержневою полосою, не доходящею до вершины пера; нижнее черное съ широкою бѣлою полосою (или пятномъ) вдоль конечной половины края наружнаго опахала. Мелкія перышки подъ «крылышкомъ» чисто бѣлыя. Заднія большія кроющія крыла въ открытыхъ своихъ частяхъ черныя съ сильнымъ металлическимъ синимъ и фіолетово-синимъ отливомъ и широкими бѣлыми концами, образующими вмѣстѣ съ сейчасъ описаннымъ бѣлымъ цвѣтомъ «крылышка» вторую крыловую полосу; концы самыхъ внутреннихъ изъ заднихъ большихъ кроющихъ съ сильною и во всякомъ случаѣ замѣтною буланою примѣсью. Переднія большія кроющія крыла черныя съ сильнымъ синимъ и фіолетово-синимъ блескомъ въ открытыхъ частяхъ и бѣлыми кончиками, которые по направленію къ краю крыла постепенно расширяются и, переходя на наружныя опахала перьевъ, у однихъ экземпляровъ идутъ далѣе середины длины пера, а у другихъ до самаго его основанія. У одного экземпляра всѣ внутреннія изъ переднихъ большихъ кроющихъ были снабжены не бѣлыми, а булаными кончиками.

Малыя маховыя черныя (въ открытыхъ частяхъ съ сине-фіолетовымъ и фіолетово-зеленымъ блескомъ); концы у большинства ихъ бѣлые и притомъ такимъ образомъ, что они обширнѣе на самыхъ переднихъ перьяхъ, гдѣ занимаютъ иногда болѣе трети длины пера, а затѣмъ становятся все болѣе и болѣе короткими, образуя лишь узкіе конечные бордюры на заднихъ маховыхъ; самое внутреннее маховое съ грязно буланымъ концомъ, широкимъ на внутреннемъ опахалѣ и болѣе узкимъ на наружномъ. Большія маховыя черныя или скорѣе черно-бурыя съ металлическимъ синимъ блескомъ въ открытыхъ частяхъ внутреннихъ перьевъ и по серединѣ съ очень широкою бѣлою поперечною полосою (стержни перьевъ остаются вездѣ черными) [1]); наружное опахало перваго маховаго все черное, у второго въ районѣ этой полосы оно имѣетъ узкій бордюръ, иногда прерванный; бѣлая поперечная полоса расширяется по направленію къ малымъ маховымъ и вездѣ, кромѣ перваго махового, на внутреннемъ опахалѣ котораго бѣлаго цвѣта меньше и онъ иногда образуетъ здѣсь лишь овальное пятно среди чернаго поля, составляетъ приблизительно около трети длины каждаго пера. Бѣлые концы малыхъ маховыхъ, бѣлыя середины большихъ маховыхъ и бѣлый цвѣтъ переднихъ большихъ кроющихъ образуютъ третью самую широкою крыловую полосу, находящуюся сзади и поперекъ крыла (сзади — на малыхъ маховыхъ, поперекъ — на большихъ). Повидимому, распространеніе бѣлаго цвѣта на крыльяхъ находится въ зависимости отъ возраста птицы, вмѣстѣ съ которымъ оно увеличивается; такъ могу думать, исходя изъ своихъ многочисленныхъ наблюденій надъ нарядами *Podoces panderi* и по имѣющимся у меня экземплярамъ *P. pleskei* въ вполнѣ развитомъ первомъ перѣ. Именно къ не особенно старымъ особямъ я отношу одну изъ своихъ птицъ, у которой въ районѣ бѣлыхъ концовъ малыхъ маховыхъ, преимущественно по внѣшнимъ опахаламъ, еще развиты темныя неправильныя отмѣтины и у которой бѣлый цвѣтъ переднихъ изъ малыхъ маховыхъ занимаетъ меньше четверти длины пера.

Райки глазъ темно-каріе. Ноги грязнаго, блѣдно сѣро-свинцоваго цвѣта. Клювъ — темнаго роговаго. Размѣры:

	♂	♂	♀	♀	♀
Общая длина [2])	270 mm.	280,3 mm.	260,4 mm.	— mm.	— mm.
Размахъ	390,8	400,5	380	—	—
Хвостъ	90,9	94	88,5	89,2	93,5
Крыло	117,2	120,4	113	115	122,6
Клювъ отъ лба по хордѣ	39,4	41,8	38	41	42,4
Клювъ отъ угловъ рта по хордѣ	39	40,6	37,3	40,3	41,3
Отъ конца сложеннаго крыла до вершины хвоста	49,2	50,2	49	—	—
Tarsus спереди	45,5	45	43	42,5	46

1) Самыя наружныя большія моховыя снабжены кромѣ того узкими, черными стержневыми полосами. Стержни малыхъ маховыхъ почти до самой вершины пера черные; у ♀♀ вдоль черныхъ стержней бѣлыхъ концовъ перьевъ развивается узкая черная полоска.

2) Голова вытянута по оси тѣла.

Молодыя птицы въ вполнѣ развитомъ первомъ перѣ.

Перышки, прикрывающія ноздри блѣдно-буланыя съ черно-бурыми стержнями. Между внутреннимъ угломъ глаза и основаніемъ боковъ надклювья (уздечки) черноватое не ясно очерченное пятно. Вокругъ глаза ясное кольцо бѣлаго цвѣта съ легкою буланою примѣсью. Верхняя и боковыя стороны головы, шея сверху и съ боковъ, вся спина и плечевыя перья свѣтлаго рыжевато-буланаго цвѣта. Верхнія кроющія хвоста темно-бурыя съ булаными конечными каймами. Нижняя сторона головы бѣлая съ легкою буланою примѣсью. Чернаго пятна на шеѣ не имѣется (у одного экземпляра одно изъ перышекъ соотвѣтствующаго пространства съ темно-сѣрымъ растушеваннымъ пятномъ на серединѣ). Оперенныя части ногъ, грудь, шея снизу и боковыя стороны брюха блѣднаго буланаго цвѣта, болѣе блѣднаго, чѣмъ на верхней сторонѣ (у взрослыхъ птицъ напряженность цвѣта и тамъ, и здѣсь одинаковая. Средняя часть брюха либо бѣлая съ буланою примѣсью, либо очень блѣдная буланая. Подхвостье очень блѣдное, буланое. Нижнія кроющія крыла бѣлыя съ буланою примѣсью; подмышечныя — блѣдно-буланыя. Среди такимъ образомъ окрашенныхъ перьевъ головы, спины и подхвостья попадаются такія, которыя, принадлежа первому перу, окрашены такъ же ярко, какъ у взрослыхъ птицъ; здѣсь мы имѣемъ дѣло съ переокраской уже существующаго пера. Рулевыя сверху черныя съ металлическимъ черно-синимъ и фіолетово-синеватымъ блескомъ. Малыя верхнія кроющія крыла свѣтло-буланыя. Среднія его верхнія кроющія такія-же, но съ болѣе свѣтлыми краями. Заднія большія кроющія крыла черно-бурыя, сине-блестящія съ широкими бѣлыми концами и примѣсью буланаго цвѣта на самыхъ окончаніяхъ (конецъ самаго внутренняго пера буланый); переднія большія кроющія черныя съ синеватымъ блескомъ и булаными концами, при чемъ этотъ буланый цвѣтъ на самыхъ наружныхъ перьяхъ отчасти вытесняется бѣлымъ. Изъ трехъ большихъ перьевъ «крылышка» меньшее (верхнее) бѣлое съ черно-бурымъ основаніемъ и буланымъ концомъ; среднее въ основной половинѣ черно-бурое, въ конечной — бѣлое съ широкою черно-бурою стержневою полосою, не доходящею до буланой верхушки пера; третье (самое нижнее и самое большое) черно-бурое съ грязно-буланымъ клиновиднымъ пятномъ на вершинѣ и съ широкимъ бѣлымъ пятномъ вдоль конечной половины внутренняго опахала. Большія маховыя черно-бурыя съ синеватымъ металлическимъ блескомъ въ открытыхъ частяхъ и по серединѣ прорѣзаны широкою бѣлою поперечною полосою (стержни остаются черными), занимающею въ каждомъ перѣ около трети его длины; на первомъ перѣ все наружное опахало черно-бурое, на второмъ — въ средней части наружнаго опахала узкій бѣлый бордюръ. Малыя маховыя черно-бурыя съ синимъ металлическимъ блескомъ, съ широкими бѣлыми концами (въ самыхъ наружныхъ перьяхъ у ♂ до половины длины пера, а у ♀ — до одной трети), черными стержнями и стержневыми полосами, не доходящими до вершины перьевъ; бѣлый цвѣтъ постепенно уменьшается въ своемъ распространеніи по направленію къ самымъ внутреннимъ маховымъ, изъ которыхъ первое, считая изнутри, совсѣмъ уже его не имѣетъ (при основаніи оно черно-бурое, на концѣ и по краямъ опахалъ — буланое, при

чемъ эти цвѣта въ мѣстахъ своего соприкосновенія растушеваны), а второе перо черно-бурое съ грязно-буланымъ окончаніемъ и булано-бѣлою вершиною.

Въ общемъ *Podoces pleskei* по своей окраскѣ походитъ на *P. panderi*, но сѣрые цвѣта верхней стороны и блѣдно-рыжевато-винные цвѣта нижней стороны тѣла послѣдняго вида замѣнены у ней яркими рыжевато-булаными. За всѣмъ тѣмъ у нихъ очень мало различія въ расположеніи и распредѣленіи темныхъ и свѣтлыхъ цвѣтовъ оперенія. Эти два вида составляютъ отдѣльную группу саксаульныхъ соекъ, характеризующуюся не только общностью цвѣторасположенія, но еще и кое-какими пластическими признаками, напр. укороченностью перьевъ надхвостья и въ особенности верхнихъ кроющихъ рулевыхъ, которыя во второй группѣ нашихъ птицъ, именно у черно-шапочныхъ *P. hendersoni Hume* и *P. biddulphi Hume* отличаются своею удлиненностью. Третья группа этого рода заключаетъ въ себѣ только одинъ видъ *P. humilis Hume* съ его малымъ ростомъ, окраской, странной для представителя рода *Podoces*, и страннымъ устройствомъ ноздрей.

Въ виду сходства *P. pleskei* и *P. panderi* слѣдуетъ думать, что эта послѣдняя явилась въ пустыни Туранской низменности не съ востока, не съ Центрально-Азіатскаго плоскогорія, гдѣ находятъ свою родину цѣлыхъ три вида этого рода, а съ юга, съ плоскогорія Иранскаго. Весьма возможно, что *P. pleskei* есть прямой родоначальникъ *P. panderi*, у котораго молодыя особи въ своемъ первомъ нарядѣ развиваютъ буланые цвѣта на обѣихъ сторонахъ тѣла въ конечныхъ частяхъ перьевъ.

Саксаульная сойка имени Ф. Д. Плеске въ посѣщенныхъ мною странахъ сѣверо-восточной Персіи принадлежитъ къ довольно рѣдкимъ птицамъ и, если окажется то же самое въ Афганистанѣ, откуда она несомнѣнно распространилась, то можно будетъ считать видъ этотъ вымирающимъ. Я нашелъ ее на окраинахъ пустынь, съ запада, юга и востока прилегающихъ къ Бирджандскому горному массиву, и по пустыннымъ, широкимъ долинамъ, врывающимся въ него со стороны этихъ пустынь. По пути нашего движенія на югъ западными частями Бирджандскаго горнаго массива она въ первый разъ попалась мнѣ 27 апрѣля въ странѣ Алькоръ, среди пустынныхъ суглинистыхъ и мѣстами супесчаныхъ равнинъ по болѣе или менѣе щебнистымъ участкамъ, поросшимъ отдѣльно стоящими кустами высокой плакучей колючки, между селеніями Чагакъ и Рабатъ-Кязы. Въ тотъ-же день въ количествѣ двухъ гнѣздившихся парочекъ она встрѣтилась въ долинѣ, спускающейся къ Рабатъ-Кязы отъ с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ и представляющей что-то въ родѣ ботаническаго сада изъ всѣхъ растеній окрестной пустыни: кромѣ сейчасъ упомянутой высокой колючки здѣсь росли *Ephedra pachyclada* Bois., *Ptesofyrum aucheri* Bois., *Atraphaxis spinosa* L., *Haltemia berberifolia*, *Zygophyllum euripterum*, *Lagonichium stephanianum* и многія другія. Замѣчена 8 мая въ странѣ Хушпъ верстахъ въ десяти отъ селенія Фадешъ, къ юго-западу, по хрящевато-глинистымъ равнинамъ, мѣстами съ выпарившеюся на ихъ поверхности солью, съ зарослями *Atraphaxis spinosa* по водостокамъ, отдѣльно стоящими кустами высокой плакучей колючки и группами кустиковъ *Zygophyllum euripterum*. Нѣсколько прошлогоднихъ гнѣздъ я нашелъ по дорогѣ между с.с. Фадешъ и Хамуръ 9 мая по здѣшнимъ каменистымъ рав-

нинамъ, скудно поросшимъ невысокою полынью, а по водостокамъ — кустами *Atraphaxis spinosa* и отдѣльно стоящими тамариксами; самихъ-же птицъ тутъ не встрѣтилъ. Въ небольшомъ числѣ найдена она 11 мая по пустыннымъ, щебнистымъ полыннымъ равнинамъ, окружающимъ дно Сарръ-Чахской котловины. Въ нѣсколькихъ экземплярахъ замѣчена 13 мая въ заросшей саксауломъ песчано-каменистой степи между с. Фейзабадъ и с. Басиранъ, 15 мая между этимъ послѣднимъ и с. Румэ по полыннымъ хрящевато-глинистымъ равнинамъ. Четыре выводка попались мнѣ 16 мая между с.с. Румэ и Мейгунъ въ щебнистой полынной степи по водостокамъ, поросшимъ пышными зарослями *Atraphaxis*'а. Нѣсколько одиночныхъ птицъ и два выводка я отыскалъ 17 мая между с. Мейгунъ и урочищемъ Ку-Бувакъ, на высотѣ около 7000′, въ обширной котловинѣ среди горъ, поросшихъ деревьями бэна (*Pistacia khinguk*) и бадомъ-тальхъ (съ абрикосовидными плодами); здѣсь *P. pleskei* гнѣздилась въ кустахъ *Atraphaxis* на днѣ котловины, усѣянной щебнемъ и крупнымъ камнемъ. Въ числѣ нѣсколькихъ экземпляровъ найдена 19 мая въ Чахаръ-фарсангской долинѣ, спускающейся къ г. Нэ по гравійнымъ и крупно-песчанымъ участкамъ, заросшимъ одиночно-стоявшими деревьями бэна и полуживыми кустиками полыни. Нѣсколько разъ замѣчена между г. Нэ и включительно окрестностями селенія Али-абадъ 22 мая среди растительности водоскатовъ по каменистой безплодной равнинѣ, поросшей полузасохшими и сухими кустиками полыни, придававшей этой мѣстности видъ поздняго осенняго ландшафта полынныхъ степей Оренбургскаго края. Въ Сеистанѣ отсутствуетъ; не замѣчена и въ пустынѣ по дорогѣ отъ Сеистанской котловины къ с. Бендунъ. Въ небольшомъ числѣ обитаетъ мѣстами по дну долины, спускающейся къ г. Нэ отъ с. Сехлабадъ, особенно въ сѣверныхъ ея частяхъ, покрытыхъ сильно цементировавшимися бугристыми песками, поросшими кустами и деревцами саксаула. Наконецъ, наша птица не представляетъ рѣдкости въ западныхъ частяхъ пустыни Зиркухъ между с.с. Гермау и Султанъ-абадъ; здѣсь она держится по твердымъ глинамъ и крѣпкимъ пескамъ, среди саксауловыхъ порослей. По образу жизни совершенно походитъ на *P. panderi*, но, какъ мнѣ показалось, отличается большею осторожностью. Очень походитъ на эту птицу и своимъ голосомъ; если можно такъ выразиться, обѣ сойки разговариваютъ на одномъ и томъ-же языкѣ, но съ разными акцентами: мягкимъ и звонкимъ у *P. panderi*, болѣе грубымъ и глухимъ у *P. pleskei*.

Гнѣзда устраиваются на небольшой высотѣ въ различныхъ кустарникахъ пустыни; по внѣшнему своему виду они, какъ и у *P. panderi*, очень походятъ на гнѣзда *Erythrospiza obsoleta*, но, конечно, имѣютъ гораздо большіе размѣры; въ нѣкоторыхъ экземплярахъ это сходство просто поразительно. Среди множества отысканныхъ мною гнѣздъ только одно было выстроено на деревѣ, именно на бэна (*Pistacia khinguk*) на высотѣ 12 футовъ — находка исключительная по мѣстоположенію и по значительной высотѣ. Первый разъ я нашелъ гнѣзда *P. pleskei* въ день и на мѣстѣ ея открытія: въ странѣ Алькоръ 27 апрѣля, когда отыскалъ четыре жилыхъ и не меньше десятка старыхъ. Они были выстроены въ одиночныхъ кустахъ высокой деревянистой плакучей колючки на высотѣ отъ 2 и до 6 футовъ и запрятаны въ глубинѣ; благодаря густотѣ вѣтвей и длиннымъ, острымъ игламъ этихъ ку-

стовъ гнѣзда не могли быть вынуты безъ поврежденія. Одинъ и тотъ-же кустъ служитъ для гнѣздованія иногда нѣсколько лѣтъ подъ рядъ; въ одномъ изъ нихъ я нашелъ три гнѣзда, расположенныхъ другъ надъ другомъ: самое верхнее было жилое, среднее — прошлогоднее, нижнее — позапрошлогоднее, какъ можно было судить по большой или меньшей степени свѣжести гнѣздовыхъ матеріаловъ. Всѣ эти гнѣзда, какъ и тѣ, которыя наблюдались мною впослѣдствіи, снабжались легкими прозрачными крышами, какъ и у *P. panderi*. Въ одномъ случаѣ на верхушкѣ гнѣздовой крыши былъ устроенъ изъ прутиковъ родъ помоста, служившаго, повидимому, чѣмъ-то въ родѣ обсерваторіи. Гнѣздовыя стѣнки представляютъ два слоя: наружный, отличающійся своею громоздкостью, свитъ рыхло и небрежно изъ тонкихъ вѣточекъ плакучей колючки, *Alchagi* и *Atraphaxis*'а, при чемъ отдѣльные прутики торчатъ далеко въ стороны и почти всюду оставляютъ виднымъ внутренній слой; этотъ послѣдній отличается плотностью и никогда нигдѣ не просвѣчиваетъ; онъ выстроенъ изъ комковъ тамариксоваго пуха, ваты, шерсти козъ и барановъ, при чемъ всѣ эти матеріалы провиты и спутаны съ болѣе или менѣе значительнымъ количествомъ растительныхъ волоконъ [1]). Въ нѣкоторыхъ случаяхъ внутренній слой гнѣзда построенъ исключительно только изъ тамариксоваго пуха или изъ козьей и бараньей шерсти, но съ примѣсью растительныхъ волоконъ; въ одномъ случаѣ онъ состоялъ изъ тонкихъ корешковъ, довольно искустно перевитыхъ другъ съ другомъ, при чемъ всѣ свободные промежутки были плотно забиты комьями тамариксоваго пуха. Крыша выстроена изъ тѣхъ-же матеріаловъ, какъ и наружный слой гнѣзда. Особенно охотно гнѣздится *P. pleskei* въ кустахъ *Atraphaxis spinosa* по водостокамъ, на высотѣ отъ двухъ и до трехъ съ половиною футовъ. Сравнительно гораздо рѣже она поселяется среди кустиковъ полыни и здѣсь я нашелъ только одно гнѣздо. Оно было устроено на высотѣ не больше полуфута, въ глубинѣ кустика, представлявшаго видъ короткаго, крѣпкаго стволика (корень, обнаженный вѣтрами), изъ вершины котораго вверхъ расходилось множество сухихъ прошлогоднихъ и свѣжихъ, зеленыхъ, густыхъ вѣточекъ. При постройкѣ этого гнѣзда сойки, очевидно, «подумали». Прежде всего онѣ удалили вѣточки изъ середины верхней части кустика, вслѣдствіе чего получился родъ глубокой чаши; затѣмъ, чтобы крѣпкіе обломанные прутики не прокалывали гнѣздовыхъ стѣнокъ, на дно чаши онѣ положили толстый слой козьей шерсти и уже на этотъ послѣдній уложили гнѣздо; въ связи съ такимъ положеніемъ гнѣзда наружный его слой почти совсѣмъ отсутствовалъ, замѣняясь вѣточками боковыхъ частей чаши; крыша не касалась гнѣзда и была положена на отверстіе чаши; при этомъ она имѣла не два входа, какъ это бываетъ обыкновенно, а всего только одинъ, который былъ обращенъ въ сѣверо-восточную сторону. Изрѣдка закладываютъ сойки свои гнѣзда въ кусты *Zygophyllum euripterum*. Въ странѣ Зиркухъ, въ пескахъ между с.с. Шиваръ и Сехлабадъ и у южныхъ окраинъ Бирджандскаго горнаго массива онѣ гнѣздятся такъ-же по саксауламъ. Вышеупомянутое гнѣздо, которое я нашелъ на деревѣ бэна, было выстроено съ сѣверо-западной стороны въ тонкихъ развѣтвленіяхъ одной изъ самыхъ

---

1) Иногда всѣ эти матеріалы сваляны такъ плотно другъ съ другомъ, что напоминаютъ войлокъ.

наружныхъ вѣтвей; наружный его слой былъ выстроенъ изъ тонкихъ прутиковъ *Atraphaxis*'а и отличался такою рыхлостью, что сквозь его толщу при разсматриваніи гнѣзда снизу на высоту 12 футовъ вездѣ былъ великолѣпно видѣнъ внутренній слой; этотъ послѣдній, плотный какъ войлокъ, состоялъ изъ козьей шерсти и небольшого количества мелкихъ лохмотковъ тряпочекъ. Это дерево, одиночно стоявшее на равнинѣ, не разъ уже выбиралось для гнѣздованія, такъ какъ на немъ я нашелъ прошлогоднее гнѣздо, еще хорошо сохранившееся, и остатки третьяго, вѣроятно позапрошлогодняго.

Вотъ размѣры нѣсколькихъ жилыхъ гнѣздъ:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Высота отъ основанія и до верхушки крыши [1])	260 mm.	280 mm.	250 mm.	240 mm.	— mm.	— mm.	— mm.
Высота отъ гнѣздового отверстія и до верхушки крыши	150 »	150 »	130 »	140 »	— »	— »	— »
Высота собств. гнѣзда	110 »	130 »	120 »	100 »	63 » [2])	70 » [2])	60 » [2])
Ширина вверху [1])	140 »	160 »	160 »	140 »	112 »	130 »	130 »
Глубина лоточка	70 »	60 »	60 »	50 »	48 »	47 »	50 »
Діаметръ отверст. лоточка	100 »	110 »	95 »	85 »	81 »	80 »	87 »

Изъ четырехъ жилыхъ гнѣздъ, найденныхъ мною въ Алькорѣ 27 апрѣля, одно заключало совершенно свѣжее яйцо, два другихъ 4 и 5 недавно вылупившихся птенцовъ и четвертое — 5 очень сильно насиженныхъ яицъ и одинъ болтунъ. Въ окрестностяхъ селенія Фадешъ въ странѣ Хушпъ 8 мая я нашелъ гнѣздо съ четырьмя птенцами двухнедѣльнаго возраста. По дорогѣ между с.с. Басиранъ (черезъ Румэ) и Мейгуномъ 15—16 мая я встрѣчалъ великолѣпно летавшіе выводки, въ которыхъ можно было насчитать отъ 4 и до 6 молодыхъ птицъ. Очень поздняя кладка въ три слабо насиженныхъ яйца отыскана 19 мая по дорогѣ между с. Чахаръ-Фарсангъ и городомъ Нэ.

Поверхность яицъ сравнительно съ яйцами *P. panderi* менѣе блестящая. Измѣненія въ ихъ формѣ такія-же (острыя половины имѣютъ или обыкновенную форму или сильно закругленную). Основный фонъ яицъ въ одной и той-же кладкѣ варьируетъ отъ очень блѣднаго глинистаго до еще болѣе блѣднаго, но съ очень легкою грязновато-зеленоватою примѣсью. Отмѣтины въ видѣ пятенъ, пятнышекъ и точекъ, начиная съ едва примѣтныхъ; между ними преобладаютъ «поверхностныя», которыя свѣтло-бураго цвѣта, то болѣе свѣтлаго, то болѣе темнаго. Какъ и на яйцахъ *P. panderi* на тупыхъ концахъ наблюдается небольшое количество совершенно черныхъ точекъ и крошечныхъ пятнышекъ; «глубокихъ»

1) Высота и ширина измѣрялись между наиболѣе густыми сплетеніями.

2) Безъ наружнаго слоя, который по крайней его рыхлости не могъ быть точно измѣренъ.

отмѣтинъ сравнительно мало и цвѣтъ ихъ свѣтло-сѣрый. Вообще отмѣтины многочисленны, но нигдѣ не затемняютъ основнаго цвѣта; на тупыхъ половинахъ яицъ ихъ больше и здѣсь онѣ крупнѣе; особенно ихъ много вокругъ полюсовъ тупыхъ концовъ, гдѣ онѣ частью сливаются другъ съ другомъ и, слившись, пріобрѣтаютъ свѣтло-буровато-сѣрую и сѣровато-бурою окраску. Въ одномъ яйцѣ пятенъ особенно много и онѣ распредѣляются равномѣрно по величинѣ и по числу на всей его поверхности; въ другомъ — отмѣтинъ меньше, чѣмъ обыкновенно, онѣ образуютъ ясные вѣнчики вокругъ полюса тупого конца и между ними особенно много «глубокихъ» сѣрыхъ. Форма отмѣтинъ кругловатая. Въ общемъ яйца *P. pleskei* очень походятъ на яйца *P. panderi*, но моментально отличаются своимъ глинистымъ фономъ, который у *P. panderi* блѣдный зеленовато-голубоватый или зеленовато-бѣлый, и цвѣтомъ отмѣтинъ, у *P. panderi* въ «поверхностныхъ» буровато-оливковымъ, иногда съ зеленоватою примѣсью.

Размѣры найденныхъ мною яицъ таковы:

	Длина.	Ширина.		Длина.	Ширина.
1.	27 mm.	19,5 mm.	3.	27 mm.	19,5 mm.
				26,5	19,1
2.	27,7	19,1		27	19,7
	27,2	19,1		26,3	19,1
	27,4	19,2		27	19,4

При приближеніи человѣка къ гнѣзду самочка безмолвно соскакиваетъ съ него и не улетаетъ, а убѣгаетъ съ тѣмъ, чтобы, отбѣжавъ на нѣкоторое разстояніе и затѣмъ обративъ на себя вниманіе особыми трещащими криками и взлетаніемъ вверхъ, отвести его въ сторону. Въ жаркіе часы дня она иногда оставляетъ насиженныя яйца и отправляется на кормежку. Въ этомъ я убѣдился, заставъ однажды парочку соекъ, кормившихся на степи, убивъ одну, оказавшуюся самцомъ, и подстрѣливъ другую — самочку; подбитая птица полетѣла и въ нѣсколькихъ стахъ шаговъ отъ меня скрылась въ кустѣ плакучей колючки, гдѣ я и нашелъ ее, лежавшею мертвою среди вѣтокъ около гнѣзда съ насиженными яйцами. Самецъ, повидимому, раздѣляетъ съ своею самочкою труды насиживанія. Пища *P. pleskei* составляется всевозможными насѣкомыми; въ желудкѣ одного изъ добытыхъ мною экземпляровъ я нашелъ остатки какого-то маленькаго геккона. Походя во многихъ отношеніяхъ на *P. panderi*, наша птица отличается отъ нея еще двумя качествами сверхъ тѣхъ, о которыхъ я уже говорилъ: во-первыхъ, она гораздо молчаливѣе, а во-вторыхъ, бѣгаетъ несравненно быстрѣе.

172. Sturnus vulgaris, L.

Одинъ экземпляръ обыкновеннаго скворца былъ убитъ мною 23 марта между Гауданскимъ пограничнымъ постомъ и с. Имамъ-Гуляръ; это была отсталая пролетная птица.

173. ? *Sturnus poltoratzkii*, Finsh.

с. Имамъ-Гуляръ, 24. III; ♀.

24 марта въ окрестностяхъ с. Имамъ-Гуляръ я застрѣлилъ скворца въ обществѣ *S. caucasicus*; правда съ сомнѣніемъ, но я принужденъ отнести его именно къ *S. poltoratzkii*.

174. *Sturnus caucasicus*, Lorenz.

1. с. Имамъ-Гуляръ, 24. III; ♂.
2. г. Кучанъ, 26. III; ♂.
3—4. с. Сеидъ-абадъ, 26. III; ♀, ♂.
5. с. Мейръ-абадъ, 26. III; ♂.

Вѣроятно, мѣстами гнѣздится по Кучано-Мешхедскимъ равнинамъ, такъ какъ самочка, убитая мною 26 марта въ окрестностяхъ селенія Сеидъ-абадъ, уже снесла одно или два яйца. Повидимому, пролетныя стайки (до десяти штукъ въ каждой) попадались мнѣ 3 апрѣля между с.с. Торакъ и Шерифъ-абадъ, 7 апрѣля около с. Кясъ-Някъ и 10 апрѣля въ окрестностяхъ с. Зейрабадъ. Въ очень небольшомъ числѣ гнѣздится у южныхъ подножій хребта Зуль-Пенай, именно около с.с. Бурутъ и Сараюнъ; южнѣе нигдѣ не найденъ.

175. *Sturnus minor*, Hume.

Единственный экземпляръ скворца, котораго я видѣлъ и убилъ въ Сеистанской котловинѣ, долженъ быть отнесенъ именно къ названному виду какъ по его размѣрамъ (крыло 114,6 mm.), такъ и по окраскѣ. По словамъ туземцевъ какіе-то черные скворцы будто-бы часто гнѣздятся по нижнему теченію р. Гильмендъ и въ странѣ Хокатъ. Вѣроятно они также принадлежатъ къ *S. minor*. Быть можетъ, его же я видѣлъ въ одномъ экземплярѣ въ окрестностяхъ г. Нэ 9 іюня.

176. *Pastor roseus*, Briss.

Розовый скворецъ гнѣздится въ неособенно большомъ числѣ въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами. Въ еще меньшемъ количествѣ и притомъ спорадически онъ поселяется въ Бирджандскомъ горномъ массивѣ, гдѣ найденъ въ нѣскольких мѣстахъ по дорогѣ между городами Бирджандъ и Каинъ. Заставъ эту птицу въ замѣтномъ числѣ 19—20 марта подъ Асхабадомъ, я встрѣтился съ нѣсколькими маленькими ея пролетными стайками на Кучано-Мешхедскихъ равнинахъ 26—30 марта. Въ те-

ченіе апрѣля и мая по дорогѣ изъ Мешхеда на югъ западными и южными частями Бирджандскаго горнаго массива я не наблюдалъ сколько нибудь замѣтнаго пролета розоваго скворца, если не считать одного мертваго экземпляра, найденнаго 16 апрѣля въ абъ-амбарѣ между с.с. Мириндизъ и Чопали и утонувшаго въ немъ наканунѣ, и стаи въ сотню штукъ, наблюдавшейся мною у южныхъ предгорій хребта Зуль-Пенай 22 апрѣля въ окрестностяхъ селенія Сараянъ. Повидимому, пролетная дорога розоваго скворца лишь слегка задѣваетъ Бирджандскую горную страну. Вышесказанное подтверждаетъ обозначенныя мною пролетныя дороги[1]) этой птицы въ Туранской низменности и въ сѣверной Персіи.

Sectio Oscines conirostres.

177. *Cynchramus schoeniclus*, L.

Общество изъ 4 птицъ наблюдалось мною 24 марта въ окрестностяхъ с. Имамъ-Гуляръ; вѣроятно, это была отсталая пролетная стайка.

178. *Miliaria europaea*, Swains.

с. Фаархей — с. Кярды, 21. VII; ♂.

Мѣстами очень обыкновенная гнѣздящаяся птица въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами, гдѣ прослѣжена съ одной стороны между Асхабадомъ и Кучаномъ, а съ другой — между Мешхедомъ и Каахка. Особенно часто я встрѣчался съ нею по Маришской рѣчкѣ, гдѣ она держалась вблизи пашень и въ бурьянахъ. Принадлежитъ мѣстами къ обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ вблизи селеній по дорогѣ изъ Кучана въ Мешхедъ. Обыкновенна въ окрестностяхъ г. Турбетъ-и-Хейдари. Дальше на югъ въ районѣ пройденнаго нами пути мнѣ нигдѣ не попалась и если встрѣчается здѣсь гдѣ либо, то навѣрное рѣдко.

Экземпляры, добытые въ послѣдней трети іюля, находились въ очень сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго оперенія.

179. *Hylaespiza cia stracheyi*, Moore.

1. с. Чагартагау, 7. VIII; ♂.
2. с. Хакъ-Истеръ, 27. VII; juv. ♀.

Я нашелъ эту овсянку только въ двухъ странахъ по высокимъ горамъ, *въ области древовидныхъ можжевельниковъ и туй*: во-первыхъ, въ горной странѣ между Кучано-Меш-

1) Зарудный. Орнитологическая фауна Закаспійскаго края, стр. 321—323.

хедскими и Ахалъ-текинскими равнинами, а во-вторыхъ — въ такой-же странѣ между Феримунскими равнинами и Бала-Хафъ. И тамъ, и здѣсь она принадлежала къ очень обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ. Въ Бирджандскомъ горномъ массивѣ нигдѣ не примѣчена, даже по самымъ высокимъ хребтамъ страны.

Экземпляръ 1-й — взрослый, линяніе котораго подходитъ къ концу; экземпляръ 2-й — молодой въ вполнѣ развитомъ первомъ нарядѣ, безъ признаковъ линянія.

180. *Glycispina hortulana*, L.

с. Сараянъ, 23. IV; ♀.

Гнѣздясь въ замѣтномъ числѣ въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами, эта овсянка дальше на югъ въ области горъ между Бала-Хафъ и равнинами Феримуна, а такъ-же въ Бирджандскомъ горномъ массивѣ встрѣчается гораздо рѣже, попадаясь небольшими колоніями и отдѣльными парочками среди густого населенія *G. buchanani*. Какъ гнѣздящуюся птицу я нашелъ ее около с. Кясъ-Кякъ въ горахъ Кудари-Педаръ, около с. Сараянъ по хребту Зуль-Пенай, въ окрестностяхъ с. Чагартагау въ горахъ Кале-Минаръ, въ нѣсколькихъ мѣстахъ по хребту Мамуй и въ горахъ около урочища Ку-Бувакъ. Повидимому, пролетныя птицы были встрѣчены мною нѣсколькими стайками 6 апрѣля на равнинѣ около с. Асадъ-абадъ и 15 апрѣля на берегахъ Нусинской рѣчки.

181. *Glycispina buchanani*, Blyth.

1. с. Кясъ-Кякъ, 6. IV; ♂.
2—3. с. Сараянъ около хребта Зуль-Пенай, 22. IV; ♂, ♀.

Обыкновенная гнѣздящаяся птица повсюду въ горныхъ странахъ по неособенно пустыннымъ мѣстамъ, большею частью не слишкомъ травянистымъ и по сосѣдству съ водою. Въ изобиліи я находилъ ее въ горныхъ странахъ въ очень многихъ мѣстахъ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами и между этими послѣдними и равнинами Бала-Хафа. Весьма обыкновенна въ горахъ Синоу, Катаръ-бэна, Зуль-Пенай, Мамуй, Момина-бадъ, Саманъ-Шахи и Багыранъ-Кухъ. Въ неменьшемъ количествѣ она попадалась въ высокихъ горахъ южныхъ частей Бирджандскаго горнаго массива, особенно въ тѣхъ, которыя лежатъ около урочища Ку-Бувакъ. Небольшія пролетныя стайки встрѣчены мною 2 апрѣля около с. Торокъ, 5 апрѣля въ окрестностяхъ с. Асадъ-абадъ и 8 числа того-же мѣсяца около г. Турбетъ-и-Хейдари (здѣсь нѣкоторыя изъ этихъ стаекъ заключали до 20 птицъ). Въ горахъ Кудари-Пэдаръ около с. Кясъ-Кякъ 7 апрѣля я застрѣлилъ самочку, въ яйцеводѣ которой нашелъ яйцо, покрытое кожистою скорлупою. Самочка, добытая мною 21 апрѣля въ горахъ Зуль-Пенай около с. Сараянъ, уже окончила кладку. Молодыя птицы, наблюдав-

шіяся 18 мая въ горахъ по дорогѣ изъ урочища Ку-Бувакъ въ селеніе Чахаръ-фарсангъ уже великолѣпно летали.

182. *Euspiza luteola,* Sparrm.

с. Сараянъ — с. Дустъ-абадъ, 23 апрѣля; ♀.

Въ очень большомъ числѣ гнѣздится мѣстами въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами. Въ горной странѣ между этими послѣдними и равнинами Бала-Хафа она встрѣчается въ замѣтно меньшемъ количествѣ, но и здѣсь мѣстами бываетъ очень обыкновенной. Далѣе на югъ, въ системѣ Бирджандскаго горнаго массива, на глаза попадалась не часто и здѣсь въ качествѣ гнѣздящейся птицы я нашелъ ее въ окрестностяхъ г. Баджистанъ, г. Каипъ, кое-гдѣ по хребту Мамуй, около г. Бирджандъ и, наконецъ, въ очень хорошо замѣтномъ числѣ въ районѣ оросительныхъ каналовъ Хушпской рѣчки.

Повидимому пролетныя стайки (отъ 5 и до 20 штукъ въ каждой) наблюдались мною по дорогѣ изъ г. Турбетъ-и-Хейдари черезъ с.с. Зейрабадъ, Фейзабадъ, Мондехи, Нуси, Мириндизъ и Чопали въ г. Баджистанъ (9—17 апрѣля). Первый же разъ въ теченіе своего странствованія замѣтилъ эту птичку (въ трехъ экземплярахъ, державшихся вмѣстѣ) 2 апрѣля между г. Мешхедъ и с. Торокъ. Къ пролетнымъ же птицамъ я отношу тѣхъ, которыхъ въ изрядномъ числѣ наблюдалъ 20 апрѣля между с.с. Бурутъ и Сурунъ, а также 22 числа того-же мѣсяца около с. Сараянъ; въ этой послѣдней мѣстности нѣсколько парочекъ какъ будто-бы располагали гнѣздиться. Вообще говоря, если не считать горной страны къ сѣверу отъ Мешхеда, вездѣ въ посѣщенныхъ нами мѣстахъ на югъ отъ него наша овсянка не дѣлаетъ особенно оживленнаго пролета, касаясь этихъ мѣстностей только краемъ того широкаго пролетнаго пути, который съ зимовокъ въ Индіи долженъ вести въ Туранскую низменность и сѣверныя части Хоросанскаго участка Закаспійскаго края черезъ Афганистанъ, главнымъ образомъ по бассейнамъ Герри-Рудъ съ Теджентомъ, Мургъ-аба и рѣкъ, съ юга направляющихся въ Аму-Дарью. Несмѣтные табуны молодыхъ птицъ наблюдались мною въ различныя числа послѣдней трети іюля съ одной стороны въ долинѣ Маришской рѣчки, а съ другой — по Каахкинскому ручью. 17—20 Іюля около Мешхеда я неоднократно примѣчалъ стаи этой овсянки, направлявшіяся по здѣшнимъ равнинамъ къ ю.-в. по направленію къ Герри-Руду. Весьма возможно, что сюда со временемъ должны были свалить и тѣ тысячи птицъ, которыхъ я встрѣтилъ по Маришской рѣчкѣ.

Euspiza melanocephala Scop. нигдѣ въ посѣщенныхъ нами странахъ сѣверо-восточной Персіи мною не замѣчена. Такъ какъ эта птица въ предѣлахъ Закаспійскаго края найдена только въ южно-каспійскомъ участкѣ, а Блэнфордъ [1]) приводитъ ее только для западной и южной Персіи, то слѣдуетъ думать, что пролетная дорога ея съ мѣстъ зимовьевъ въ Индіи

1) Blanford, Eastern Persia, vol. II, p. 260.

идетъ Белуджистаномъ и системой хребта Загрошъ въ южной и юго-западной Персіи, а отсюда раздѣляется на двѣ вѣтви, изъ которыхъ одна направляется на сѣверъ къ Каспійскому морю и Кавказу, а другая на западъ и сѣверо-западъ въ Палестину, Малую Азію и южную Европу.

183. *Miccrobas carneipes*, Hodgs.

1—2. Перевалъ Хезаръ-Месджидъ въ сторону с. Хакъ-Истеръ, 26. VII; 2 ♂.

Въ извѣстныхъ мнѣ частяхъ сѣверо-восточной Персіи занимаетъ двѣ гнѣздовыхъ области: въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами во-первыхъ, а во-вторыхъ, въ такой-же странѣ между Бала-Хафомъ и равнинами, растилающимися между г.г. Феримунъ и Турбетъ-Шейхъ-и-Джамъ; и тамъ, и здѣсь онъ весьма обыкновененъ въ верхнихъ частяхъ горъ съ ихъ лѣсами древовидныхъ можжевельниковъ и туй.

184. *Carpodacus erythrinus*, Pall.

с. Серидэ, 18. IV; ♂.

Чечевица въ нашей странѣ попадается только на пролетѣ. Я встрѣтилъ нѣсколько небольшихъ ея стаекъ 9 апрѣля въ окрестностяхъ г. Турбетъ-и-Хейдари, 18 апрѣля въ саду около с. Серидэ (стая штукъ въ 15) и 19 числа того-же мѣсяца въ саду с. Бурутъ (общество изъ 50 штукъ или около). Это были единственныя птицы, которыхъ я видѣлъ въ апрѣлѣ и маѣ по пути изъ Асхабада черезъ Кучанъ на Мешхедъ и далѣе на югъ западными частями Бирджандскаго горнаго массива.

185. *Rhodopechys sanguinea*, Gould.

1—2. с. Дженкъ — с. Хоръ-Кей, 23. VII; ♂ juv., ♀ juv.

Упоминаемые экземпляры были добыты въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами, гдѣ эта птица гнѣздится, но, повидимому, въ очень ограниченномъ числѣ. Объ образѣ ея жизни мнѣ ничего не извѣстно.

Изъ добытыхъ мною экземпляровъ самецъ смѣняетъ свой первый нарядъ на костюмъ взрослыхъ, самочка-же только что начала эту смѣну.

186. *Rhodospiza obsoleta*, Licht.

1. с. Чагакъ въ странѣ Алькоръ, 27. IV; ♂.
2. с. Фейзабадъ (въ Сарръ-Чахской котловинѣ) — с. Басиранъ, 13. V; ♂.
3. с. Измаилъ-абадъ — с. Ибрагими, 13. VI; ♂ juv. въ вполнѣ развитомъ первомъ перѣ.

Въ общемъ это довольно обыкновенная гнѣздящаяся птица во многихъ мѣстахъ посѣщенныхъ нами частей сѣверо-восточной Персіи. На югъ прослѣжена включительно до страны Не-и-Бендунъ, но въ Сеистанѣ, быть можетъ случайно, мною не найдена. Держится какъ въ садахъ городовъ и селеній, такъ и вдали отъ человѣческаго жилья по кустарнымъ зарослямъ въ полупустынныхъ мѣстностяхъ съ прѣсною или солоноватою водою поблизости. Какъ мнѣ показалось, плотность населенія этой маленькой птички въ Туранской низменности значительно большая, чѣмъ въ сѣверо-восточной части Иранскаго плоскогорія.

187. Bucanetes mongolicus, Swinh.

1—2. с. Рекутъ въ горахъ Багыранъ-Кухъ, 6. V; ♂, ♀.
3—4. Урочище Ку-Бувакъ, 17. V; ♂, ♀.

Въ районѣ всего пройденнаго нами пути я встрѣтился съ этою птичкою только въ четырехъ мѣстахъ и притомъ только въ Бирджандскомъ горномъ массивѣ. Она должна быть причислена къ обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ въ хребтѣ Багыранъ-Кухъ въ окрестностяхъ с. Рекутъ; не рѣдка въ урочищѣ Ку-Бувакъ, обыкновенна въ горахъ около с. Гуляндаръ и с. Песукъ. Не смотря на тщательные поиски больше нигдѣ въ районѣ пройденнаго нами пути не найдена. Держится въ полупустынныхъ скалистыхъ мѣстностяхъ съ прѣсною или солоноватою, но для питья пригодною водою. Судя по наблюденіямъ въ окрестностяхъ с. Рекутъ въ каждой колоніи отдѣльныя парочки селятся въ небольшомъ разстояніи одна отъ другой: отъ тридцати и до сотни шаговъ. Здѣсь, 5—6 мая, самочекъ было видно очень мало, самцы-же попадались на глаза часто и попадались стайками отъ 5 и до 15 штукъ въ каждой; 5 мая я нашелъ 6 гнѣздъ по скалистой сторонѣ одной изъ горныхъ цѣпей; изъ нихъ четыре располагались въ тѣнистыхъ выбоинахъ скалъ, а два въ ихъ трещинахъ, при чемъ въ одномъ случаѣ устье трещины было загорожено густымъ кустомъ ароматической полыни. Гнѣзда совершенно походятъ на тѣ, которыя устраиваются *B. githagineus*, но въ настоящее время я лишенъ возможности сообщить о нихъ кое-какія подробности, такъ какъ не записалъ ихъ на мѣстѣ: было страшно жарко, кружилось въ головѣ и я еле дышалъ отъ усталости. Изъ этихъ шести гнѣздъ въ двухъ я нашелъ 3 и 5 очень сильно насиженныхъ яицъ (дня черезъ два изъ нихъ должны были вылупиться птенцы), а въ остальныхъ — по пяти птенчиковъ возраста отъ 3 и до 7 дней.

Повидимому, *Bucanetes* sp., добытая Блэнфордомъ[1]) 8 августа (по новому стилю) въ Эльбурсскихъ горахъ, принадлежитъ именно къ *B. mongolicus*. Если это такъ, то наша птичка должна пользоваться на Иранскомъ плоскогоріи довольно обширнымъ распространеніемъ, хотя, быть можетъ, и спорадичнымъ. Самочка, добытая мною 17 мая въ урочищѣ Ку-Бувакъ находилась въ линяніи мелкаго пера. Одинъ изъ самцовъ, убитыхъ около с. Ре-

---

1) Blanford, Eastern Persia, vol. II, p. 251—252.

кутъ, отличался сильнымъ развитіемъ розовыхъ цвѣтовъ: розоватый налетъ у него наблюдался даже на краяхъ малыхъ маховыхъ, на плечевыхъ и на перьяхъ средней части спины.

188. *Bucanetes githagineus*, Licht.

1—2. с. Чопали, 16. IV; 2 ♂.
3—4. с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ, 28. IV; 2 ♂.
5—7. с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ — г. Бирджандъ, 29. IV; 2 ♂, ♀.
8. с. Рекутъ въ горахъ Багыранъ-Кухъ, 4. V; ♂.
9. » » » » » 5. V; ♂.
10. » » » » » 7. V; ♂.
11. с. Хамуръ, 10. V; ♀ juv..
12—13. с. Басиранъ — с. Румэ, 15. V; ♀ juv., ♂ juv.
14. Урочище Ку-Бувакъ, 17. V; ♂.
15. с. Шиваръ — с. Измаилъ-абадъ, 12. VI; ♀ juv.
16—19. с. Гуляндаръ, 15. VI; ♀ juv., 2 ♂ juv.
20. с. Ибрагими — с. Гуляндаръ, 14. VI; ♂.
21. с. Песукъ — с. Сагы, 22. VI; ♂.

Эта милая птичка принадлежитъ къ очень обыкновеннымъ явленіямъ въ странахъ Бирджандскаго горнаго массива и сразу обращаетъ здѣсь на себя вниманіе. Особенно плотное населеніе она образуетъ въ южной половинѣ названной области, начиная съ системы хребта Саманъ-Шахи. Къ сѣверу отъ этого послѣдняго она довольно часто встрѣчается до равнинъ Бала-Хафа, особенно въ болѣе пустынныхъ западныхъ частяхъ страны. Еще далѣе на сѣверъ эта птичка попадалась мнѣ уже въ очень ограниченномъ количествѣ и замѣчена лишь въ нѣсколькихъ мѣстахъ: въ окрестностяхъ г.г. Турбетъ-и-Хейдари и Феримунъ, въ нижней полосѣ горъ Хезаръ-Меджидъ около с. Кярды и въ окрестностяхъ с. Хакъ-Истеръ. Мѣстообитанія *B. githagineus* составляются полупустынными и пустынными горами и холмами съ прѣсною или солоноватою водою по сосѣдству, со скудною травянистою растительностью и по возможности съ сильно пересѣченною поверхностью. Наша птичка весьма общественна и, отличаясь къ тому-же еще миролюбіемъ, поселяется большими колоніями. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ южныхъ частей Бирджандскаго горнаго массива это обыкновеннѣйшая птица, встрѣчающаяся, что называется, на каждомъ шагу. По дорогѣ изъ Нуси черезъ Мириндизъ въ Чопали 16 апрѣля я застрѣлилъ нѣсколькихъ самочекъ, уже окончившихъ кладку яицъ. Мнѣ удалось найти только два гнѣзда *B. githagineus*: 28 апрѣля въ Саманъ-Шахійскихъ горахъ около с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ (5 птенцовъ возраста 6—7 дней и одно яйцо болтунъ) и 29 числа того-же мѣсяца и въ тѣхъ-же горахъ (пять яицъ, изъ которыхъ дня черезъ два должны были выйти птенцы). Оба гнѣзда выстроены при поразительно одинаковыхъ условіяхъ. Они были найдены на крутыхъ, скалистыхъ юго-западныхъ склонахъ

горной цѣпи, среди большихъ каменныхъ глыбъ. Помѣщались въ маленькихъ пещеркахъ (около фута въ длину, высоту и ширину), открытыхъ во всю свою высоту и лежали на ихъ днѣ въ плоскихъ ямкахъ, вырытыхъ въ толстомъ слоѣ мягкой пыли, навѣянной сюда вѣтромъ. Каждое гнѣздо представляетъ довольно неряшливую постройку, имѣющую видъ округленнаго, въ серединѣ вогнутаго пласта, который состоитъ изъ двухъ слоевъ: наружнаго, состоящаго изъ грубыхъ, крѣпкихъ прутиковъ, и легко отъ него отдѣляющагося внутренняго, выстроеннаго изъ размочаленныхъ на мягкія волокна стебельковъ и листьевъ различныхъ злаковъ. Размѣры этихъ гнѣздъ таковы.

	1.	2.
Высота.	30 mm.	35 mm.
Глубина	20	28
Ширина	132	140
Діаметръ отверстія .	69	65

Птенцы были совершенно голенькими, оранжево-тѣлеснаго цвѣта; сквозь кожу на шеѣ у нихъ просвѣчивало содержимое зоба — нѣжныя, мелкія, зеленыя сѣмена какого-то злака.

Размѣры яицъ выражаются слѣдующимъ образомъ.

	Длина.	Ширина.
1.	18,8 mm.	15 mm.
2.	19	15
	18	15
	19	14,5
	19,4	15
	19,2	14,7

Поверхность яицъ гладкая, довольно блестящая. Основной фонъ блѣдно-голубой. Онъ испещряется небольшимъ количествомъ отмѣтинъ (ихъ легко и скоро можно пересчитать) круглыхъ и кругловатыхъ очертаній (на нѣкоторыхъ яйцахъ есть по нѣсколько каракулекъ, запятыхъ и короткихъ прямыхъ или извилистыхъ линій), черно-бураго и, рѣже, совершенно чернаго цвѣта; таковы отмѣтины «поверхностныя»; «глубокія» же, сохраняя ту же форму, весьма не многочисленны, меньшей величины, часто не рѣзкихъ очертаній и красновато-сѣраго и буровато-сѣраго цвѣта. По своей величинѣ отмѣтины могутъ быть названы точками (начиная отъ едва замѣтныхъ) и маленькими пятнышками. Вокругъ полюса тупого конца число ихъ значительно больше, чѣмъ на остальной поверхности яйца. Одно яйцо совсѣмъ не имѣло отмѣтинъ, если не считать пяти едва замѣтныхъ сѣроватыхъ «глубокихъ» пятнышекъ на его тупой половинѣ.

Труды насиживанія раздѣляются обоими полами, при чемъ въ этотъ періодъ у самцовъ образуются такія же обширныя голыя пространства на груди и брюшкѣ, какъ у самочекъ. Въ окрестностяхъ с. Хамуръ 10 мая я видѣлъ нѣсколько выводковъ, при чемъ молодыя птицы

уже порядочно летали. Со временемъ они соединяются въ большія стаи, въ которыхъ можно было-бы насчитать цѣлыя сотни отдѣльныхъ экземпляровъ; такія стаи наблюдались мною напр. въ среднихъ числахъ іюня въ восточныхъ частяхъ хребта Багыранъ-Кухъ. Линяніе у нѣкоторыхъ стариковъ начинается уже въ первыхъ числахъ мая (Багыранъ-Кухъ) и достигаетъ наисильнѣйшаго развитія въ среднихъ числахъ іюня и во второй половинѣ этого мѣсяца. Съ другой стороны, мнѣ нѣсколько разъ удавалось добывать взрослыхъ птицъ, (даже въ южныхъ частяхъ нашей страны), у которыхъ еще въ первыхъ числахъ іюня линянія не было замѣтно. Быть можетъ, наша птичка гнѣздится два раза въ лѣто, именно тѣми особями, у которыхъ линька запаздываетъ. Вѣроятно въ связи съ такимъ двойнымъ гнѣздованіемъ находится большая разница во времени смѣны перваго наряда молодыхъ птицъ, у которыхъ она при одинаковой степени линянія и въ одной и той же странѣ доходитъ до мѣсяца и больше. У нѣкоторыхъ экземпляровъ самцовъ въ первомъ перѣ наблюдается розоватая окраска, развивающаяся путемъ переокраски уже существующаго пигмента; она замѣчается на свѣтлыхъ бордюрахъ маховыхъ и рулевыхъ, на нижней сторонѣ головы и на щекахъ, непосредственно ниже глазъ.

189. *Carpospiza brachydactyla*, Hemp. et Ehrenb.

1. с. Мириндизъ — с. Чопали, 16. IV; ♂.
2—3. с. Чопали — г. Баджистанъ, 17. IV; 2 ♂.
4. с. Чагакъ — с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ, 28. IV; ♂.
5. с. Рекутъ въ горахъ Багыранъ-Кухъ, 5. V; ♀.
6—7. с. Чагартагау въ горахъ Кале-Минаръ, 14. VII; 2 juv. ♀.

Уже въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами эта птичка принадлежитъ въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ къ довольно обыкновеннымъ явленіямъ. Далѣе же на югъ, гдѣ лежатъ центры особенно плотнаго ея населенія, она встрѣчается такъ часто, что положительно въ состояніи надоѣсть даже страстному орнитологу. Въ громадномъ числѣ встрѣчается въ полупустынныхъ равнинахъ, поросшихъ отдѣльно стоящими маленькими кустиками и находящихся около горныхъ подножій, а также въ горахъ вездѣ въ районѣ дороги отъ с. Мириндизъ къ г. Баджистанъ. Въ несмѣтномъ количествѣ найдена въ западныхъ развѣтвленіяхъ хребта Зуль-Пенай, затѣмъ вдоль южныхъ его подножій и въ немъ самомъ до самыхъ верхнихъ его областей. Весьма обыкновенна въ высокихъ и каменистыхъ частяхъ страны Алькоръ, по хребтамъ Саманъ-Шахи и Багыранъ-Кухъ. Обыкновенна въ горахъ южныхъ частей Бирджандскаго горнаго массива, именно въ тѣхъ, которыя находятся по дорогѣ изъ с. Мейгунъ черезъ урочище Ку-Бувакъ и с. Чахаръ-Фарсангъ въ г. Нэ. Обыкновенна въ горахъ и на каменистыхъ равнинахъ вдоль долины, спускающейся къ этому послѣднему отъ с. Сехлабадъ. По хребту Мамуй она попадалась не часто, но за то въ большомъ числѣ я снова встрѣтился съ нею въ области Нимбулукской

рѣки къ сѣверу отъ горной цѣпи Катаръ-бэна, затѣмъ въ горахъ Синоу и по дорогѣ черезъ горную страну между Бала-Хафскими и Феримунскими равнинами. Во второй половинѣ апрѣля брачное пѣніе находилось въ полномъ разгарѣ; поющіе самцы садятся на выдающіеся камешки или на вершины невысокихъ кустовъ и особенно въ ранніе часы дня неумолчно занимаются своимъ дѣломъ. Въ окрестностяхъ с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ 28 апрѣля я застрѣлилъ самочку, которая въ этотъ же день должна была снести послѣднее яйцо.

Экземпляры 6 и 7 линяютъ, смѣняя свое первое перо на нарядъ взрослой птицы.

190. *Linota fringillirostris*, Bp.

с. Хакъ-Истеръ, 27. VII; ♂.

На сколько могу судить по своимъ наблюденіямъ, эта коноплянка принадлежитъ только горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами, при чемъ именно эта страна связываетъ Кавказскую область ея распространенія [1]) съ Туркестанскою черезъ Парапамизскій участокъ Закаспійскаго края.

191. *Linota cannabina*, L.

1—2. с. Имамъ-Гуляръ, 24. III; ♀, ♂.
3. с. Серидэ, 18. IV; ♂.
4—5. с. Чагартагау въ горахъ Кале-Минаръ, 11. VII; ♀, ♂.
6. с. Кярды — с. Дженкъ, 22. VII; ♀ juv. въ вполнѣ развитомъ первомъ перѣ.
7. с. Хоръ-Кей, 24. VII; ♀.

Прежде всего я долженъ воспользоваться случаемъ, чтобы сдѣлать необходимую поправку къ книгѣ своей «Орнитологическая фауна Закаспійскаго края», въ которой говорится, что въ этой странѣ въ лѣтнее время встрѣчается только *L. bella* [2]) (*L. fringillirostris*). Какъ нынѣ оказывается, въ Хоросанскомъ участкѣ Закаспійскаго края кромѣ *L. fringillirostris* въ большомъ числѣ попадается также и типичная *L. cannabina*, найденная мною въ нѣсколькихъ мѣстахъ по дорогѣ изъ Асхабада въ Кучанъ и изъ Мешхеда въ Каахка. Затѣмъ *L. cannabina* принадлежитъ къ обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ въ окрестностяхъ г.г. Турбетъ-и-Хейдари и Баджистанъ, въ окрестностяхъ селеній въ горной странѣ между Феримунскими равнинами и Бала-Хафомъ [3]) и около селеній, находящихся въ западныхъ частяхъ хребта Зуль-Пенай. Въ очень небольшомъ числѣ замѣчена въ восточныхъ частяхъ хребта Багыранъ-Кухъ около селеній Гуляндаръ и Бельгиръ, южнѣе которыхъ коноплянка нигдѣ мнѣ не попадалась.

---

1) Черезъ систему хребта Эльбурсъ и горы бассейновъ рр. Гюргеня и Атрека.

2) Стр. 281—282.

3) По дорогѣ изъ Фатабада въ Календеръ-абадъ.

Добытые мною экземпляры были сравнены съ птицами изъ губерній Оренбургской, Полтавской, Екатеринославской и Псковской, при чемъ буквально никакого различія между ними не оказалось: у ♂♂ — въ размѣрахъ частей тѣла, въ распространеніи бѣлизны на крыльяхъ и хвостѣ, въ чистотѣ сѣраго цвѣта сверху и по бокамъ шеи, въ окраскѣ спины и развитіи на ней темныхъ отмѣтинъ, въ оттѣнкахъ и распространеніи краснаго цвѣта на головѣ и груди; у ♀♀ — въ размѣрахъ же, въ интенсивности общихъ тоновъ оперенія и въ развитіи темныхъ пестринокъ.

Весьма возможно, что *L. fringillirostris* при изслѣдованіи болѣе обширнаго матеріала окажется просто географическимъ, если можно такъ выразиться, типомъ личныхъ измѣненій *L. cannabina*. Во всякомъ же случаѣ остается любопытнымъ тотъ фактъ, что *L. cannabina*, типичная, во-первыхъ живетъ бокъ о бокъ съ *L. fringillirostris*, а во-вторыхъ распространяется южнѣе, чѣмъ эта послѣдняя.

192. *Fringilla coelebs*, L.

Въ очень большомъ числѣ живетъ въ туевыхъ и можжевеловыхъ лѣсахъ въ верхней области горъ въ странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами. Затѣмъ, но уже сравнительно въ маломъ количествѣ, онъ найденъ въ такихъ же лѣсахъ въ горахъ Кале-Минаръ, которыя составляютъ южную границу его распространенія въ восточной Персіи.

193. *Passer indicus*, Jard. et Selby.

1. с. Румэ, 16. V; ♂.
2. с. Румэ — с. Мейгунъ, 16. V; ♀.

3—5. г. Гуссейнъ-абадъ въ Сеистанѣ, 1. VI; 3 ♂ juv. въ первомъ перѣ.

6. с. Буни-абадъ, 30. VI; ♂ juv. въ сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго пера.

Эта форма воробья распространена повсемѣстно во всѣхъ подходящихъ мѣстностяхъ изслѣдованной мною части сѣверо-восточной Персіи. Я находилъ ее также въ саксауловыхъ лѣсахъ въ странѣ Зиркухъ между селеніями Буни-абадъ и Султанъ-абадъ. Какъ и вездѣ она чаще встрѣчается вблизи жилья человѣка.

194. *Passer montanus*, L.

1—3. с. Кяфаръ-Кала, 4. IV; ♂, 2 ♀.

4. с. Румъ, 25. VI; ♀ въ сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго пера.

Мѣстами обыкновенная гнѣздящаяся птица около селеній въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами по дорогѣ отъ Гоуданскаго погранич-

наго поста до Кучана и отъ Мешхеда до Каахка. Обыкновененъ въ окрестностяхъ Мешхеда, а также и въ самомъ городѣ, изъ котораго совсѣмъ не вытѣсняется индійскимъ воробьемъ. По дорогѣ изъ Мешхеда на югъ я встрѣтилъ его въ качествѣ весьма обыкновенной птицы около селенія Кяфаръ-Кала, не смотря на полнѣйшее отсутствіе какой-бы то ни было древесной растительности (здѣсь 4 апрѣля многія самочки уже отложили яйца), и въ садахъ г. Турбетъ-и-Хейдари. Довольно обыкновененъ въ селеніяхъ Мондехи и Нуси, гдѣ 14 апрѣля я видѣлъ много перепархивавшихъ и даже хорошо летавшихъ молодыхъ птицъ; здѣсь также древесная растительность отсутствовала. Обыковененъ въ садахъ города Баджистана. На югъ отъ этого послѣдняго въ районѣ пройденнаго нами пути вдоль западныхъ и южныхъ частей Бирджандскаго горнаго массива, а также въ Сеистанской котловинѣ, полевой воробей нигдѣ не замѣченъ. Когда изъ города Нэ мы повернули на сѣверъ и пошли въ Бирджандъ, то встрѣтили его въ небольшомъ числѣ только въ садахъ селеній Чаакендъ и Бельгиръ. Еще далѣе къ сѣверу въ окрестностяхъ многихъ селеній по хребту Мамуй полевой воробей принадлежалъ къ очень обыкновеннымъ птицамъ. Обыкновененъ около нѣкоторыхъ селеній по дорогѣ отъ Фатабадъ въ Бала-Хафѣ, горами, до Календеръ-абадъ на Феримунской равнинѣ.

Иранскіе и южно-туранскіе представители полевого воробья отличаются отъ происходящихъ изъ разныхъ мѣстъ Европейской Россіи нѣкоторыми мелкими признаками. Нижняя сторона у нихъ свѣтлѣе. Свѣтлѣе также основный фонъ спины и надхвостья. Винный оттѣнокъ каштаново-коричневыхъ головной шапочки и мелкихъ верхнихъ кроющихъ крыла не такой интенсивный и съ замѣтною примѣсью рыжеватаго цвѣта.

195. Passer hispaniolensis, Temm.

с. Календеръ-абадъ, 14. VII; ♀.

Мною наблюдался и былъ добытъ только одинъ выше приведенный экземпляръ этого вида. О свойствахъ его пребыванія въ нашей странѣ ничего не могу сообщить.

196. Gymnoris flavicollis, Franklin.

1—7. с. Бендунъ, 27. V; 5 ♂, 2 ♀.

Эта птичка свойственна только самымъ южнымъ частямъ нашей страны, гдѣ я нашелъ ее въ двухъ мѣстахъ: въ пальмовой рощѣ селенія Бендунъ и въ одномъ изъ садовъ города Гуссейнъ-абадъ, гдѣ росли пальмы. Подъ Бендуномъ она гнѣздилась обществомъ, состоявшимъ приблизительно изъ 15 паръ. Гнѣзда располагались на пальмахъ на высотѣ отъ 20 и до 40 футовъ и были заложены во влагалищахъ вай; находились въ довольно большомъ разстояніи одно отъ другого. Форма гнѣзда шарообразная съ боковымъ отверстіемъ, открывающимся вдоль влагалища ваи. Наружныя его части выстроены изъ волоконъ черешковъ

вай, перепутанныхъ довольно прочно и плотно. Внутреннія же части состоятъ изъ тонкихъ, нѣжныхъ и сухихъ былинокъ, перемѣшанныхъ съ очень большимъ количествомъ перьевъ, между которыми я могъ отличить куриныя, вороньи, *Caccabis chukar*, *Ammoperdix bonhami* и *Coracias indica*. Гнѣздо держалось на мѣстѣ частью при помощи длинныхъ крѣпкихъ иглъ, отходящихъ отъ сторонъ черешка ваи и проникавшихъ въ гнѣздовыя стѣнки, частью — и это главнымъ образомъ — при помощи грубыхъ волоконъ, на которыя всегда размочаливаются края влагалища ваи финиковой пальмы, при чемъ эти волокна свободными своими концами были глубоко внѣдрены въ толщу наружнаго гнѣздоваго слоя. Подробно я изслѣдовалъ только одно гнѣздо, именно то, изъ котораго не было слышно писка птенцовъ, какъ во всѣхъ остальныхъ, и въ которомъ я дѣйствительно нашелъ два ненасиженныхъ яйца (23 мая). Размѣры его таковы:

Высота	280 mm.
Ширина посрединѣ.	290 »
Высота входа	32 »
Ширина входа.	40 »
Діаметръ гнѣздовой полости	100 »

Яйца по цвѣту походятъ на яйца *P. indicus*. Основной ихъ фонъ блѣдный, голубовато-зеленоватый, испещренный многочисленными, но нигдѣ не затемняющими его отмѣтинами въ видѣ пятнышекъ и точекъ, частью кругловатыхъ очертаній, частью вытянутыхъ вдоль яйца; цвѣтъ «поверхностныхъ» отмѣтинъ темно-сѣрый, буравато-сѣрый и сѣрый, «глубокихъ» — блѣдно-сѣрый; численность и величина ихъ возрастаетъ довольно постепенно по направленію къ тупому концу яйца, на которомъ онѣ особенно многочисленны и крупны. Размѣры яицъ таковы:

Длина	19,5 mm.	18,2 mm.
Толщина	14,8 »	14,5 »

Въ Сеистанѣ эта птица замѣчена мною только двумя гнѣздившимися парочками.

197. *Petronia petronia*, L.

с. Хамуръ, 10. V; ♂.

Гнѣздясь въ большомъ числѣ почти повсемѣстно въ удобныхъ мѣстахъ горной страны между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами, а также по хребту Кудари-Педаръ, каменный воробей страннымъ образомъ попадался мнѣ въ горахъ Бирджандскаго горнаго массива рѣдко и притомъ очень маленькими колоніями. Небольшое гнѣздившееся общество (паръ въ пять) я нашелъ въ горахъ Зуль-Пенай около с. Сараянъ; нѣсколько штукъ замѣчено на перевалѣ черезъ хребетъ Саманъ-Шахи по дорогѣ изъ селенія Келяте-Хаджи-Юсуфъ въ городъ Бирджандъ и въ окрестностяхъ селенія Рекутъ въ горахъ Багы-

ранъ; колонія паръ въ десять найдена въ отрогахъ горъ Кухъ-и-Шахъ около селенія Хамуръ. Рѣдокъ по хребту Мамуй. Рѣдокъ въ районѣ пройденнаго нами пути черезъ горную страну между Бала-Хафомъ и равнинами Феримуна (отъ с. Фатабадъ къ с. Календеръабадъ).

198. Oraegithus pusillus, Pall.

Въ предѣлахъ изслѣдованной мною страны найдена только въ двухъ мѣстахъ: въ верхней области горъ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами, именно въ лѣсахъ древовидныхъ туй и можжевельниковъ, гдѣ она живетъ въ громадномъ числѣ, и затѣмъ въ далеко меньшемъ количествѣ въ такихъ-же лѣсахъ верхней области хребта Кале-Минаръ.

199. Coccothraustes vulgaris, Pall.

Замѣченъ въ числѣ нѣсколькихъ экземпляровъ (старики и молодые) въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами въ садахъ селеній Маришъ (22 іюля) и Дженкъ (23 іюля).

200. Carduelis caniceps, Vig.

1\. г. Баджистанъ — с. Серидэ, 18. IV; ♀.
2\. с. Серидэ, 18. IV; ♂.
3—5. с. Хуникъ — с. Шиваръ, 11. VI; ♂, ♀, ♀ juv. въ первомъ перѣ, не перебирающійся.
6\. с. Дженкъ — с. Хоръ-Кей, 23. VII; ♂.

Сѣроголовый щеголъ вездѣ въ посѣщенныхъ мною странахъ сѣверо-восточной Персіи лѣтомъ является только горною птицею. Онъ гнѣздится въ садахъ селеній и городовъ, въ лѣсахъ туи, можжевельника, бэна, бадомъ-тальхъ и т. п. Кромѣ того онъ встрѣчается въ такихъ мѣстностяхъ, гдѣ деревья совершенно отсутствуютъ, но гдѣ есть высокіе кусты, хотя бы въ значительномъ разстояніи одинъ отъ другого. Я нашелъ эту птицу вездѣ по высокимъ хребтамъ и горнымъ цѣпямъ нашей страны, но въ южной ея половинѣ она встрѣчается гораздо рѣже, чѣмъ въ сѣверной. Въ наибольшемъ числѣ найдены въ горахъ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами, по хребтамъ Кудари-Педаръ, Зуль-Пенай, Кале-Минаръ и Мамуй. Въ горахъ южныхъ частей Бирджандскаго массива, гдѣ я нашелъ этого щегла по дорогѣ между с.с. Мейгунъ (черезъ урочище Ку-Бувакъ) и Чахаръ-фарсангомъ и въ хребтѣ, отдѣляющемъ долину этого послѣдняго отъ той долины, которая поднимается отъ г. Нэ къ сѣверу до с. Сехлабадъ, онъ показался мнѣ рѣдкою птицею.

Sectio Oscines curvirostres.

201. Tichodroma muraria, L.

Стѣнолазка мѣстами довольно обыкновенна въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами по дорогѣ изъ Асхабада въ Кучанъ и изъ Мешхеда въ Каахка. Далѣе на югъ я нашелъ ее въ очень небольшомъ количествѣ только въ хребтахъ Кале-Минаръ и Кудари-Педаръ.

Sectio Oscines latirostres.

202. Cotile riparia, L.

с. Нуси, 15. IV; ♂.

Береговая ласточка въ посѣщенной мною странѣ найдена только на пролетѣ. Первый разъ я замѣтилъ ее въ Мешхедѣ 2 апрѣля маленькимъ обществомъ, въ которомъ было не больше десяти экземпляровъ. Затѣмъ въ большомъ числѣ наблюдалъ эту ласточку 8 апрѣля въ окрестностяхъ г. Турбетъ-и-Хайдари, послѣ чего дорогою черезъ Баджистанскія равнины включительно до г. Баджистанъ, въ который мы прибыли 17 апрѣля, я ежедневно замѣчалъ ее большими и малыми табунами, летѣвшими частью на сѣверъ, частью на сѣверо-востокъ. Вѣроятно отстало-пролетныя птицы были замѣчены мною 28 апрѣля (парочка въ обществѣ *Hirundo rustica*) около с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ и 1 мая (общество изъ 7 штукъ, рано утромъ летѣвшее прямо на сѣверъ) около Бирджанда.

203. Ptyonoprogne obsoleta, Cab.

Добытые мною экземпляры затеряны.

Эта ласточка найдена мною только въ пяти мѣстахъ и притомъ въ южныхъ частяхъ Бирджандскаго горнаго массива. По пути нашего движенія я первый разъ замѣтилъ ее 8 мая въ долинѣ Хушнской рѣки[1]), причемъ наблюдалъ общество, заключавшее около десятка экземпляровъ; вѣроятно ласточки расположились гнѣздиться въ этой странѣ, такъ какъ нѣкоторыя изъ нихъ набирали въ клювъ грязи съ рѣчныхъ береговъ и вмѣстѣ съ нею скрывались въ близъ лежавшихъ скалахъ. Около с. Хамуръ 9—11 мая ранними утрами и въ предвечернію пору я замѣчалъ ласточекъ, прилетавшихъ къ здѣшнимъ родникамъ съ сосѣднихъ горъ и по прошествіи нѣкотораго времени снова туда удалявшихся. Въ с. Пейрудъ

1) Верстахъ въ 8 ниже селенія Фадешъ.

(по дорогѣ изъ Басирана въ Румэ) 15 мая она найдена въ большомъ числѣ и по устнымъ свѣдѣніямъ будто-бы гнѣздилась въ домахъ этого селенія; провѣрить это показаніе было некогда, но я видѣлъ нѣсколько разъ, какъ ласточки влетали въ дома и вылетали оттуда. Довольно часто видѣлъ нашу птицу въ окрестностяхъ г. Нэ 19 и 20 мая, а также на обратномъ пути изъ Сеистана 8 и 9 іюня; небольшими разсѣянными обществами она летала надъ убранными и мѣстами наводненными полями. Наконецъ въ замѣтномъ числѣ она наблюдалась въ окрестностяхъ с. Бендунъ 23—25 мая и 6—7 іюня.

204. *Ptyonoprogne rupestris*, Scop.

1. с. Бухсани, 4. VII; ♀.
2. с. Кале-Ноу — с. Келяте-Султанъ-Сулейманъ, 10. VII; ♀.

Мѣстами весьма обыкновенная гнѣздящаяся птица въ горной странѣ между Ахалътекинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами въ районѣ дорогъ изъ Асхабада въ Кучанъ и изъ Мешхеда въ Каахка. Здѣсь уже 24 марта она была обыкновенна въ окрестностяхъ с. Имамъ-Гуляръ. Обыкновенна въ хребтахъ Кудари-Педаръ и Саръ-и-Джамъ. Обыкновенна въ горной странѣ между Феримунскими равнинами и страною Бала-Хафъ, особенно въ горахъ Кале-Минаръ. Довольно часто наблюдалась въ горахъ Синоу и по хребту Зуль-Пенай къ сѣверу отъ с. Сараянъ. Далѣе къ югу, хотя я прослѣдилъ ее включительно до окрестностей с. Бендунъ, она попадалась большею частью не часто, иногда рѣдко; такъ было въ системахъ хребтовъ Мамуй, Саманъ-Шахи, Багыранъ-Кухъ, Кухъ-и-Шахъ и въ другихъ посѣщенныхъ нами горахъ южныхъ частей Бирджандскаго массива.

Экземпляръ 1-й находится въ сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго пера; 2-й — смѣняетъ нѣкоторыя малыя маховыя.

205. *Hirundo rustica*, L.

У персіянъ — поластюкъ, фриштерюкъ, больваэ.

Обыкновенная гнѣздящаяся птица повсюду въ удобныхъ мѣстахъ посѣщенныхъ нами странъ Персіи. Въ Закаспійской области подъ Асхабадомъ, какъ мнѣ сообщали, она показалась уже въ концѣ февраля. Въ Асхабадѣ 18—21 марта я встрѣчалъ ее довольно часто. Въ очень большомъ числѣ встрѣтилъ ласточекъ 25 марта, многочисленными стаями летавшихъ надъ разрушеннымъ землетрясеніемъ городомъ Кучаномъ. Замѣтный пролетъ наблюдался въ ЗСЗ направленіи 26. III — 2. IV вверхъ по Кучано-Мешхедкимъ равнинамъ. Въ селеніи Новъ-Багаръ 27 марта замѣтилъ парочку, строившую гнѣздо. Во время движенія нашего черезъ горы изъ Мешхеда въ г. Турбетъ-и-Хейдари пролетныя ласточки попадались не часто и небольшими обществами (штукъ до 15 въ каждомъ), но по дорогѣ отъ послѣдняго города, равнинами, до г. Баджистанъ (9. IV—17. IV) онѣ встрѣчались въ громадномъ числѣ, причемъ въ нѣкоторыхъ стаяхъ можно было бы насчитать не меньше

400 штукъ. Послѣ того пролетъ сильно ослабѣлъ и, когда мы пошли южными подножіями хребта Зуль-Пенай въ страну Алькоръ (20—28 апрѣля), ласточки въ качествѣ пролетныхъ птицъ встрѣчались уже въ очень небольшомъ числѣ.

Въ городѣ Нэ 19 мая и въ Сеистанѣ въ концѣ этого мѣсяца и въ началѣ іюня я очень часто видѣлъ уже великолѣпно летавшихъ молодыхъ ласточекъ.

206. *Hirundo rufula*, Temm.

Внутри города Мешхеда 2 апрѣля я видѣлъ нѣсколькихъ ласточекъ этого вида, но не могу рѣшить, были ли это мѣстовыя или только пролетныя птицы.

207. *Chelidon urbica*, L.

1—2. с. Чагартагау въ горахъ Кале-Минаръ, 13. VII; ♂, ♀ juv. въ вполнѣ развитомъ первомъ перѣ.

Въ большомъ числѣ гнѣздится въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами, затѣмъ по хребтамъ Кудари-Педаръ, Саръ-и-Джамъ и Кале-Минаръ. Затѣмъ въ остальныхъ посѣщенныхъ нами странахъ на югъ отъ Бала-Хафа, т. е. въ Бирджанскомъ горномъ массивѣ и въ Сеистанѣ, эта ласточка мнѣ нигдѣ не попадалась, если не считать нѣсколькихъ экземпляровъ, замѣченныхъ мною въ хребтѣ Зуль-Пенай 22 апрѣля и въ горахъ Синоу 4 и 5 іюля. Пролета наблюдать не удалось, но уже 24 марта я часто видѣлъ ее въ горахъ окрестностей селенія Имамъ-Гуляръ.

Sectio Oscines dentirostres.

208. *Erythrosterna parva*, Bechst.

с. Шерифъ-абадъ, 4. IV; ♂.

Какъ обыкновенная гнѣздящаяся птица эта мухоловка извѣстна мнѣ изъ лѣсовъ туй и можжевельниковъ въ верхнихъ областяхъ горъ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами. Въ подобныхъ-же мѣстностяхъ въ горной странѣ между Феримунскими равнинами и Бала-Хафомъ (система хребта Кале-Минаръ) она встрѣчается гораздо рѣже. Быть можетъ гнѣздится по хребту Зуль-Пенай и въ горахъ между г. Баджистаномъ и с. Серидэ, если многочисленныя мухоловочки, которыхъ я наблюдалъ здѣсь 17—22 апрѣля не были пролетными. На пролетѣ замѣчалась въ очень большомъ количествѣ. Первый разъ я встрѣтился съ нашею птичкою 24 марта въ окрестностяхъ с. Имамъ-Гуляръ, гдѣ видѣлъ ее часто. По дорогѣ изъ Кучана въ Мешхедъ 26—28 марта она встрѣчалась во множе-

ствѣ; частью въ садахъ попутныхъ селеній, частью прямо въ безлѣсной степи въ зарослях полыни, частью по хлѣбнымъ зеленямъ среди уцѣлѣвшихъ прошлогоднихъ бурьяновъ. Во множествѣ же находилъ ее по дорогѣ горами изъ Мешхеда въ г. Турбетъ-и-Хейдари 2—8 апрѣля, большею частью при такихъ условіяхъ, которыя заставляли считать ее пролетною птицею. Южнѣе широты сѣверной оконечности хребта Мамуй я нашелъ нашу птичку только 4 мая около с. Рекутъ въ горахъ Багыранъ-Кухъ; здѣсь мною добытъ одинъ экземпляръ, который, судя потому, что былъ жиренъ до чрезвычайности, вѣроятно не гнѣздился.

209. *Butalis grisola*, L.

1. Урочище Ку-Бувакъ, 17. V; ♀.
2. с. Бухсани, 4. VII; juv. въ вполнѣ развитомъ первомъ перѣ.
3. с. Хакъ-Истеръ, 27. VII; ♂.

Мѣстами довольно обыкновенная гнѣздящаяся птица повсюду въ удобныхъ мѣстностяхъ посѣщенной нами страны, кромѣ Сеистанской котловины, въ которой она совсѣмъ не замѣчена. Держится въ садахъ селеній и городовъ, также въ лѣсахъ бэна, туй и можжевельниковъ. Почти всегда я находилъ ее на болѣе или менѣе значительныхъ высотахъ. Пролета прослѣдить не удалось.

Ку-Бувакскій экземпляръ рѣзко отличается отъ птицъ, собранныхъ въ болѣе сѣверныхъ мѣстностяхъ, блѣднымъ цвѣтомъ основной окраски верхней стороны тѣла, рулей и маховыхъ. Кромѣ того первое маховое перо у него длиннѣе и шире; оно длиннѣе кроющихъ большихъ маховыхъ на 4,4 mm.; его ширина доходитъ до 4 mm. Размѣры:

Клювъ	=	17,8 mm.
Крыло	=	82 »
Хвостъ.	=	63 »
Плюсна.	=	16 »

Объ отношеніяхъ между маховыми судить нельзя, такъ какъ крылья побиты дробью.

210. *Enneoctonus collurio*, L.

с. Хамуръ — с. Сарръ-Чахъ, 11. V; ♀.

Въ районѣ пройденнаго нами пути я нигдѣ не замѣтилъ этого сорокопута гнѣздящимся и знаю его только какъ пролетную птицу. На пролетѣ онъ попадался мнѣ рѣдко и притомъ поразительно поздно: первый экземпляръ былъ замѣченъ только 9 мая въ пустынѣ по дорогѣ изъ с. Фадешъ въ с. Хамуръ; затѣмъ 11 мая между с.с. Хамуръ и Сарръ-Чахъ мною убита одиночная очень жирная самочка и, наконецъ, 15 мая около с. Пейрудъ (между Баси-

раномъ и Румэ) я наблюдалъ въ тамариксовыхъ кустахъ сразу нѣсколько штукъ, изъ которыхъ добылъ пару холостыхъ самцовъ. Вѣроятно весь Бирджанскій горный массивъ лежитъ въ сторонѣ отъ пролетныхъ дорогъ, ведущихъ съ мѣстъ зимованія этой птицы.

211. *Otomela phoenicuroides romanovi*, Bogd.

1— 2. с. Асадъ-абадъ — с. Кясъ-Някъ, 6. IV; ♂, ♀.
3— 4. г. Баджистанъ — с. Серидэ, 18. IV; 2 ♂.
5— 6. Горы Зуль-Пенай (къ сѣверу отъ с. Сараюнъ), 22. IV; 2 ♂.
7. с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ, 28. IV; ♂.
8. г. Хушпъ — с. Фадешъ, 8. V; ♂.
9. с. Чаакендъ — с. Бельгиръ, 18. VI; ♀.
10. с. Хушпкъ — с. Абу-Турабъ, 28. VI; ♂.
11. с. Бухсани, 4. VII; ♀ juv.
12—14. Горы Кале-Минаръ, 11—12. VII; ♂, 2 ♀ (всѣ juv. въ первомъ перѣ).
15. с. Кярды — с. Дженкъ, 22. VII; ♂.

Этотъ сорокопутъ долженъ быть причисленъ къ обыкновеннымъ, а мѣстами и крайне обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ въ очень многихъ мѣстахъ сѣверо-восточной Персіи. Повсюду въ лѣтнее время онъ встрѣчается исключительно только въ горахъ и ни разу не былъ замѣченъ ни въ Сеистанской котловинѣ, ни гдѣ бы тамъ ни было на равнинахъ, вдали отъ горъ. Въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами, затѣмъ въ системахъ хребтовъ Кудари-Педаръ и Саръ-и-Джамъ, а также въ горной странѣ между равнинами, простирающимися отъ г. Феримунъ къ г. Турбетъ-Шейхъ-и-Джамъ, и Бала-Хафомъ онъ живетъ въ громадномъ числѣ по поросшимъ кустами или деревьями (преимущественно кустами) горнымъ склонамъ, долинамъ, ущельямъ и котловинамъ; въ мѣстахъ безводныхъ онъ не встрѣчается, въ мѣстахъ маловодныхъ попадается въ далекомъ разстояніи пара отъ пары; тамъ же, гдѣ поблизости протекаетъ горный ручей или рѣчка или гдѣ есть частые родники, можно на сравнительно небольшомъ пространствѣ найти многія пары. Въ горахъ Бирджандскаго массива онъ обыкновененъ по хребтамъ Зуль-Пенай, Мамуй, Саманъ-Шахи и Багыранъ-Кухъ. Южнѣе этого послѣдняго онъ нерѣдокъ во многихъ мѣстахъ въ горахъ, ограничивающихъ съ запада долину, спускающуюся отъ с. Сехлабадъ къ г. Нэ. Нерѣдокъ въ южныхъ частяхъ Бирджандскаго массива въ горахъ, лежащихъ между урочищемъ Ку-Бувакъ и с. Чахаръ-фарсангъ. Нерѣдко я встрѣчался съ нимъ въ г. Сипоу и очень часто въ долинѣ Нимбулукской рѣчки отъ горной цѣпи Катаръ-бэна до с. Буниабадъ.

Что касается до пролета романовскаго сорокопута, то въ этомъ отношеніи мои свѣдѣнія далеки отъ желаемыхъ подробностей. По дорогѣ горами изъ Асхабада въ Кучанъ, гдѣ въ лѣтнее время наша птица весьма обыкновенна, и далѣе изъ Кучана въ Мешхедъ

(20—28 марта) я не могъ замѣтить ни одного экземпляра. Когда изъ Мешхеда мы пошли въ городъ Турбетъ-и-Хейдари, то первый разъ встрѣтили этого сорокопута въ горахъ между с.с. Шерифъ-абадъ и Кяфаръ-Кала (4 апрѣля). На слѣдующій день я замѣтилъ около десятка одиночныхъ экземпляровъ на перевалѣ Годари-Могамедъ-Мирза. Довольно часто онъ попадался 6 и 7 апрѣля въ системѣ хребта Кудари-Педаръ въ окрестностяхъ селенія Кясъ-Кякъ и 8 апрѣля по горной дорогѣ отъ этого послѣдняго и до города Турбетъ-и-Хейдари. Такъ какъ въ теченіи дальнѣйшаго нашего движенія баджистанскими равнинами включительно до селенія Чопали (9—16 апрѣля) мы не встрѣчали романовскаго сорокопута и имѣли дѣло съ другими видами этого рода, такъ какъ въ горахъ между г. Баджистаномъ и с. Серидэ (18 апрѣля) и по хребту Зуль-Пенай (20—22 апрѣля) я нашелъ его въ качествѣ обыкновенной пролетной птицы, то я думаю, что онъ и на пролетѣ придерживается преимущественно горъ, даже въ тѣхъ случаяхъ, когда онѣ протянулись не меридіонально, а поперечно. Въ странѣ Алькоръ (24—26 апрѣля) не замѣченъ, но въ горахъ Саманъ-Шахи (въ окрестностяхъ селенія Келяте-Хаджи-Юсуфъ) 27—29 апрѣля кромѣ мѣстовыхъ птицъ я видѣлъ еще не мало такихъ, которыя были безусловно пролетными. Нѣсколько экземпляровъ запоздало-пролетныхъ сорокопутовъ наблюдалось еще 4—5 мая въ горахъ Багыранъ-Кухъ и это объясняетъ крайне позднія находки свѣжихъ яицъ въ горахъ самыхъ сѣверныхъ частей Харосанскаго участка Закаспійскаго края. Въ горахъ между урочищемъ Ку-Бувакъ и с. Чахаръ-фарсангъ 18 мая я нашелъ гнѣздо съ тремя очень сильно насиженными яйцами; оно было выстроено на высотѣ четырехъ футовъ въ кустѣ «бадомъ-тальхъ» и обращало на себя вниманіе тѣмъ, что его стѣнки представляли довольно однообразное строеніе изъ мягкихъ сухихъ стебельковъ, перемѣшанныхъ съ растительнымъ пухомъ (тамариксовымъ и какимъ-то другимъ) и соромъ; пуху было особенно много въ гнѣздовомъ лоточкѣ. Экземпляръ 10-й началъ линять въ крупномъ и мелкомъ перѣ; экз. 15-й находится въ сильномъ линяніи того и другого; экз. 11—14-й смѣняютъ первое перо.

Всѣ добытыя мною птицы представляютъ замѣчательное постоянство въ окраскѣ, если не считать размѣровъ крыловаго зеркальца и одной самочки (№ 9). Эта послѣдняя по яркости окраски верхней стороны походитъ на самцовъ; зобъ и бока туловища безъ поперечной полосатости (впрочемъ на бокахъ зоба существуютъ едва примѣтные ея слѣды); грязно-бѣлыя надглазныя полосы съ ясными поперечными полосками; слѣды бурой поперечной полосатости на рыжихъ верхнихъ кроющихъ хвоста. Что касается до зеркальца, то у взрослыхъ самцевъ за исключеніемъ двухъ экземпляровъ, у которыхъ его не видно снаружи, оно выдается изъ за кроющихъ большія маховыя на 3—9 mm.

212. Otomela phoenicuroides karelini, Bogd.

1. с. Зейрабадъ — с. Фейзабадъ, 11. IV; ♂.
2. с. Чагакъ въ странѣ Алькоръ, 27. IV; ♀.

Затеряно три экземпляра, добытыхъ: 14. IV около с. Нуси, ♂.
17. IV с. Чопали, ♂.
23. IV с. Дустъ-абадъ, ♂.

Мнѣ не удалось найти карелинскаго сорокопута на гнѣздовьѣ и я думаю, что если онъ и гнѣздится гдѣ либо въ районѣ изслѣдованнаго мною пространства, то рѣдко и просто случайно. На пролетѣ видѣлъ его довольно часто, при чемъ вынесъ то убѣжденіе, что онъ летитъ преимущественно равнинами и горными подножіями, поднимаясь въ горы только въ случаѣ необходимости. Первый разъ замѣтилъ его 11 апрѣля на баджистанскихъ равнинахъ между селеніями Зейрабатъ и Фейзабадъ, когда видѣлъ сразу около пяти птицъ, державшихся разсѣяннымъ обществомъ. Затѣмъ довольно часто наблюдалъ его на тѣхъ-же равнинахъ до г. Баджистанъ 12—17 апрѣля, на равнинахъ вдоль южныхъ подножій хребта Зуль-Пенай 20—24 апрѣля и въ странѣ Алькоръ между с.с. Магомедъ-абадъ и Чагакъ 24—27 апрѣля. Размѣры двухъ сохранившихся экземпляровъ таковы:

	Клювъ.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.
♂	19,2 mm.	95,2 mm.	84,3 mm.	21,3 mm.
♀	18,3 »	89,2 »	79,2 »	21,3 »

У самца зеркальце выдается на 9,3 mm. за кроющія большія маховыя, у самки его снаружи не замѣтно.

213. *Otomela isabellina,* Hempr. et Ehrbg.

с. Чагакъ въ странѣ Алькоръ, 26. IV; ♂.

Страннымъ образомъ этотъ сорокопутъ, который обыкновененъ на гнѣздовьѣ въ Туранской низменности, наблюдался мною очень рѣдко и былъ замѣченъ только два раза: одиночнымъ экземпляромъ 14 апрѣля среди кустовъ солянки на Баджистанъ-Кевирѣ и парочкой 26 апрѣля около с. Чагакъ; эта парочка расположилась на гнѣздовье и я видѣлъ какъ птицы таскали матеріалъ для постройки гнѣзда.

214. *Otomela varia,* Zarudnoi [1]).

с. Зейрабадъ — с. Фейзабадъ, 11. IV; ♂.

Эта пока еще загадочная форма сорокопута наблюдалась мною и была добыта только въ одномъ вышеупомянутомъ экземплярѣ. Добытая мною птица отличается отъ ранѣе описанной [2]) отсутствіемъ бурой терминальной полосы на рулевыхъ [3]), свѣтлыми, почти бѣлыми

1) Зарудный, Орнитологическая фауна Закаспійскаго края, стр. 194—196.

2) L. c.

3) Стержни ихъ остаются черными.

кончиками этихъ послѣднихъ и большимъ развитіемъ бѣлой окраски на лбу, который только на уровнѣ глазъ сѣрѣетъ и незамѣтно переходитъ въ сѣро-рыжеватый цвѣтъ головной шапочки. За всѣмъ тѣмъ обѣ птицы перо въ перо походятъ другъ на друга. Размѣры:

Клювъ	= 18,2	mm.
Крыло	= 91	»
Хвостъ	= 83	»
Плюсна	= 24,2	»

Отношеніе маховыхъ: 3 немного > 4 > 5 > 2 > ....

215. Otomela salina, sp. nov.?

Баджистанъ-Кевиръ, 14. IV; ♀.

Извѣстенъ мнѣ лишь по одному сейчасъ упомянутому экземпляру. Когда я застрѣлилъ эту любопытную птицу, то по интенсивной розовой окраскѣ нижней ея стороны и по очень сильному развитію чернаго цвѣта на боковыхъ сторонахъ головы счелъ ее за самца. Тѣмъ больше было мое удивленіе, когда по вскрытію она оказалась самочкой. По сравнительно крупнымъ размѣрамъ близокъ къ *O. isabellina:*

Клювъ	= 19,1	mm.
Крыло	= 94,8	»
Хвостъ	= 87,4	»
Плюсна	= 25,4	»

Отношеніе маховыхъ: 3 едва > 4 > 5 > 2 немного > 6 > .....

Спина, плечевыя и верхняя сторона головы грязнаго сѣраго цвѣта: на головѣ этотъ цвѣтъ повсюду свѣтлѣе и чище, особенно ближе къ переднему краю лба, на которомъ онъ становится очень блѣднымъ, почти грязно-бѣлымъ. Боковыя стороны головы съ сильно развитою чисто черною полосою, которая на ушныхъ перьяхъ и подъ глазомъ съ замѣтнымъ блескомъ, а передъ глазомъ матовая. Обѣ полосы, сплошь занимая уздечки, доходятъ до основанія верхней челюсти и здѣсь смыкаются другъ съ другомъ при помощи черныхъ щетиновидныхъ перышекъ, у киля клюва оторочивающихъ передній край лба. Надглазная полоса развита хорошо; она расширяется за глазомъ надъ ушными перьями, проходитъ надъ уздечками и у передняго края лба сливается съ его грязно-бѣлымъ цвѣтомъ; за глазомъ она чисто-бѣлаго цвѣта, впереди — съ легкою буроватою и сѣроватою примѣсью. Надхвостье сѣровато-рыжее; верхнія кроющія хвоста чисто-рыжія. Рулевыя рыжія съ черными стержнями перьевъ; передъ ихъ свѣтло-рыжими кончиками, отсутствующими на двухъ среднихъ, на конечныхъ частяхъ перьевъ замѣчается темно-бурая, почти черная, примѣсь,

рѣдко отдѣляющаяся отъ свѣтлыхъ концовъ рулей и по направленію къ основаніямъ этихъ послѣднихъ постепенно стушевывающаяся; количество этой примѣси постепенно увеличивается по направленію къ среднимъ рулевымъ, на которыхъ онъ замѣченъ почти до самыхъ основаній. Грудь и все брюхо свѣтлаго розоваго-рыжеватаго цвѣта, особенно интенсивнаго на боковыхъ сторонахъ, при чемъ на бокахъ брюха рыжеватый оттѣнокъ преобладаетъ надъ розоватымъ. Нижняя сторона головы бѣлая съ сильною розоватою примѣсью въ заднихъ и боковыхъ частяхъ. Малыя кроющія крыла сверху окрашены въ цвѣтъ спины, но съ рыжеватою примѣсью; среднія верхнія кроющія черно-бурыя съ широкими грязно-сѣрыми (мѣстами съ рыжеватою примѣсью) оторочками; большія верхнія кроющія (кромѣ переднихъ, т. е. тѣхъ, которыя кроютъ большія маховыя: они сплошь черно-буры) черно-бурыя, по направленію внутрь крыла постепенно сѣрѣющія такимъ образомъ, что самыя внутреннія изъ нихъ становятся скорѣе сѣровато-бурыми, съ свѣтлыми рыжеватыми каймами на внѣшнихъ опахалахъ и на вершинахъ. Маховыя темно-бурыя; самыя внутреннія изъ нихъ съ сѣроватою примѣсью; малыя маховыя по внѣшнимъ опахаламъ и по концамъ съ блѣдными рыжеватыми каймами; эти каймы на большихъ маховыхъ узки и не ясны. Корни большихъ маховыхъ бѣлые, но бѣлый цвѣтъ на сложенномъ крылѣ едва-едва выступаетъ изъ за верхушекъ кроющихъ перьевъ. Я полагаю, что сейчасъ описанная птица есть представительница особой породы *Otomela*, близкой къ *O. isabellina*, быть можетъ рѣдкой и распространенной въ западныхъ соляныхъ пустыняхъ Иранскаго плоскогорія, и думаю, что ей можно присвоить названіе *Otomela salina* [1]).

216. Collurio erythronotus, Vig.

Найденъ только въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами, гдѣ въ хорошо замѣтномъ числѣ гнѣздился въ обширныхъ садахъ с. Маришъ и въ садахъ с.с. Кярды и Хакъ-Истеръ. Дальше на югъ нигдѣ не замѣченъ, и я думаю, что пролетныя дороги этого сорокопута лежатъ восточнѣе излѣдованной мною страны.

217. Lanius minor, Gm.

с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ, 29. IV; ♂.

Въ качествѣ гнѣздящейся птицы малый сорокопутъ найденъ только въ верхнихъ и среднихъ областяхъ горной страны между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами частью въ садахъ горныхъ селеній (между Мешхедомъ и Каахка), частью въ рѣдкоствольныхъ, свѣтлыхъ лѣсахъ туи и можжевельника. На югъ отъ Мешхеда наблюдался и

---

1) Возможно, что она окажется самкою *Lanius raddei*, Dresser, отъ котораго до сихъ поръ извѣстенъ только одинъ самецъ.

былъ добытъ только одинъ разъ, именно 29 апрѣля въ горахъ Саманъ-Шахи около с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ; это была отстало-пролетная птица. Я убѣжденъ въ томъ, что по крайней-мѣрѣ весною пролетная дорога малаго сорокопута не касается самыхъ восточныхъ частей Персіи и, если не считать немногихъ экземпляровъ, которые, какъ выше упомянутый, являются съ юга, она огибаетъ эту страну въ западныхъ и сѣверныхъ ея частяхъ въ обходъ обширныхъ центральныхъ пустынь. За это заключеніе и тѣ данныя, которыя приводятся Блэнфордомъ [1]).

218. *Lanius grimmi*, Bogd.

с. Имамъ - Гуляръ, 23. III; ♀.

Эта птица перо въ перо тождественна съ экземплярами изъ равнинъ Закаспійскаго края. Добыта на пролетѣ. На гнѣздовьѣ по Иранскому плоскогорію нигдѣ не замѣчена.

219. *Lanius assimilis*, L. et A. Brehm.

с. Мондехи — с. Нуси, 13. IV; ♀.

Если отличать *L. grimmi* отъ *L. assimilis*, то указанная сейчасъ птица должна быть отнесена именно къ послѣднему виду. На гнѣздовьѣ найти не удалось. Вѣроятно къ этому и къ предыдущему видамъ слѣдуетъ причислить пролетныхъ сорокопутовъ, которыхъ изрѣдка я наблюдалъ, но по ихъ осторожности не добылъ, въ горахъ между Асхабадомъ и Кучаномъ (21—25. III), на равнинѣ между этимъ послѣднимъ и Мешхедомъ (26—28. III) и на Баджистанскихъ равнинахъ между г. Турбетъ-и-Хейдари и селеніемъ Чопали (8—16. IV). Выше приведенный экземпляръ не отличимъ отъ птицъ Закаспійскаго моего сбора.

220. *Lanius lathora*, Sykes.

1. с. Гуляндаръ — с. Гуридъ, 16. VI; ♂ juv.
2—3. с. Гермау — с. Буни-абадъ, 30. VI; ♀, ♂ juv.
4—6. с. Буни-абадъ, 1. VII; ♀, 2 ♀ juv.
7—8. с. Бухсани, 3. VII; 2 ♂ juv.
9. Развалины города Сузана, 3. VII; ♂ juv.
10. с. Измаилъ-абадъ, 13. VI; ♂ juv.

Несомнѣнный *L. lathora*, самецъ, былъ добытъ мною 22 мая въ странѣ Нэ-и-Бендунъ въ саксауловыхъ заросляхъ окрестностей селенія Али-абадъ, но къ сожалѣнію онъ зате-

1) Blanford. Eastern Persia, vol. II, p. 137.

рялся въ дорогѣ. Какъ только я взялъ его въ руки, онъ обратилъ уже на себя мое вниманіе сильнымъ развитіемъ чернаго цвѣта на боковыхъ сторонахъ головы и, самое главное, существованіемъ черной полосы по переднему краю лба; кромѣ того мелкія верхнія кроющія его крыльевъ были черныя съ сѣрыми конечными каймами [1]). Послѣ того я добылъ нѣсколькихъ молодыхъ птицъ и двухъ старыхъ самочекъ, опредѣлить которыхъ съ точностью не могу [2]). Временно я отношу ихъ также къ *L. lathora*, именно по сильному развитію чернаго цвѣта на боковыхъ сторонахъ головы и на мелкихъ верхнихъ кроющихъ крыла. Во всякомъ случаѣ онѣ моментально могутъ быть отличены отъ *L. grimmi* и закаспійскихъ *L. assimilis*. Вотъ ихъ описаніе.

4. ♀, с. Буни-абадъ, 1. VII. Въ сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго пера. Сѣрый цвѣтъ верхней стороны тѣла гораздо темнѣе, чѣмъ у *L. grimmi* и *L. assimilis*. Черныя боковыя полосы головы развиты сильно и сильнѣе, чѣмъ у ихъ самцовъ. Образуя длинное и широкое заглазное пятно, каждая изъ нихъ идетъ черезъ глазъ, надъ которымъ составляетъ узкій кантъ, до основанія верхней челюсти, гдѣ снизу подходитъ къ углу рта, а сверху почти къ килю челюсти. У *L. assimilis* самца верхній край черной уздечки отъ верхняго края глаза сравнительно круто спускается внизъ и оканчивается у задняго края ноздри, у нашей же птицы, какъ видно изъ предыдущаго, черныя уздечки почти сходятся у киля верхней челюсти. Надъ всей сейчасъ описанной черной полосой проходитъ явственная, но узкая бѣлая полоска. Надхвостье и верхнія кроющія хвоста одноцвѣтны со спиною. Нижняя сторона бѣлая, но грудь и бока брюха съ явственною рыжевато-розоватою примѣсью. Изъ рулевыхъ первое все бѣлое съ черно-бурымъ стержнемъ; второе бѣлое, въ средней трети по краю внутренняго опахала съ длиннымъ черно-бурымъ пятномъ; на томъ-же перѣ, въ той-же его трети и на томъ-же опахалѣ замѣчается вдоль стержня очень узкое, по серединѣ расширенное пятно; третье съ бѣлыми основаніемъ и концомъ и съ черною серединою; четвертое такое-же, но бѣлаго цвѣта гораздо меньше; пятое почти все черное, такъ какъ бѣлаго цвѣта очень мало; шестое (съ каждой стороны хвоста еще недоросшее) сплошь черное, безъ бѣлыхъ кончиковъ. Такимъ образомъ здѣсь бѣлаго цвѣта на руляхъ меньше, чѣмъ у *L. grimmi*. Плечевыя перья бѣлыя. Большія и среднія верхнія кроющія крыла черно-бурыя. Изъ мелкихъ верхнихъ кроющихъ крыла тѣ, которыя прилегаютъ къ среднимъ кроющимъ черно-бурыя съ узкими сѣрыми краями; остальныя черноваты въ основаніяхъ и сѣры въ конечныхъ частяхъ, при чемъ черноватость въ ущербъ сѣрому цвѣту постепенно усиливается по направленію къ кистевому сочлененію и къ среднимъ кроющимъ. Большія маховыя въ основныхъ половинахъ бѣлыя, въ конечныхъ черно-бурыя; длина зеркальца на сложенномъ крылѣ равняется 10,5 mm., на распущенномъ — 27 mm. Малыя маховыя съ бѣлыми концами и по внутреннему опахалу съ недоходящимъ до стержня ши-

---

1) Къ нему совершенно подходятъ описаніе и рисунокъ *L. lathora* у Oates, The fauna of British India, Birds, vol. I, p. 459.

2) У Oates'а (l. c.) самки въ описаніи *L. lathora* не отличены.

рокимъ бѣлымъ дугообразнымъ пятномъ [1]), которое на переднихъ перьяхъ особенно велико (на вершинѣ сливается съ бѣлымъ концомъ и доходитъ до основанія пера), чисто и рѣзко очерчено, а по направленію къ заднимъ постепенно теряетъ рѣзкую очерченность, уменьшается въ размѣрахъ и развиваетъ на своемъ фонѣ буроватость. Заднія маховыя снабжены бѣлыми кончиками и на внутреннемъ опахалѣ не имѣютъ бѣлаго цвѣта. Размѣры:

Клювъ ото лба	23,6 mm.
Клювъ отъ угла рта	26,4 »
Крыло.............	104 »
Хвостъ............	не доросъ.
Плюсна спереди.......	30,6 »
Плюсна сзади........	28 »

Отношеніе маховыхъ: 3 немного > 4 > 5 едва > 2 > ....

2. ♀. с. Гермау — с. Буни-абадъ, 30. VI. Въ сильнѣйшемъ линяніи крупнаго и мелкаго пера. Подобна предыдущей, но оба среднихъ руля [2]) съ очень узкими бѣлыми кончиками, ширина которыхъ не больше одного миллиметра, а на двухъ слѣдующихъ бѣлые кончики не шире 2 mm. (у выше описаннаго экземпляра они доходили до 4 mm.). Большія верхнія кроющія крыла вылиняли: они черныя съ очень узкими бѣлыми краями своихъ окончаній или съ маленькимъ бѣлымъ пятнышкомъ на вершинѣ. Размѣры:

Клювъ ото лба.......	25,4 mm.
Клювъ отъ угла рта	26,7 »
Крыло.............	109 »
Хвостъ	не доросъ.
Плюсна спереди.......	31,4 »
Плюсна сзади........	28 »

Молодыя птицы моего сбора также заслуживаютъ нѣкоторыхъ замѣчаній.

5. ♀. с. Буни-абадъ, 1. VII. Молодая, въ мелкомъ перѣ уже почти совсѣмъ перебравшаяся. Верхняя сторона сѣрѣе сравнительно съ соотвѣтствующими нарядами *L. grimmi* и закаспійскими *L. assimilis* и съ меньшимъ количествомъ буроватой на ней примѣси. Уздечка темнѣе и пятно за глазомъ чернѣе. Основныя половины большихъ маховыхъ бѣлыя. Малыя маховыя съ бѣлыми концами и почти безъ бѣлыхъ бордюровъ наружныхъ опахалъ, видныхъ у *L. grimmi* и *L. assimilis*; внутреннія ихъ опахала съ растянутымъ бѣлымъ пятномъ, которое на переднихъ перьяхъ доходитъ до стержня и распространяется до корня, а на заднихъ далеко до стержня и корня пера не доходитъ. Заднія маховыя съ свѣтлыми рыжевато-булаными концами. Изъ рулевыхъ самое наружное бѣлое съ чернымъ стерж-

1) Наибольшая его ширина въ средней части пера. | 2) Они не доросли.

немъ; второе бѣлое съ продольнымъ чернымъ пятномъ вдоль края внутренняго опахала въ средней трети пера и съ узкою черною стержневою полосою въ той-же трети (на наружное опахало оно не переходитъ); третье съ бѣлыми концомъ, основаніемъ и внѣшнимъ опахаломъ, при черномъ цвѣтѣ остальной части пера; четвертое почти черное: бѣлыми остаются только кончикъ и основаніе наружнаго опахала; пятое черное съ бѣлымъ кончикомъ; шестое сплошь черное.

6. ♀. с. Буни-абадъ, 1. VII. Молодая, въ мелкомъ перѣ въ значительной степени перебравшаяся. Отличается отъ предыдущей сравнительно много меньшимъ количествомъ бѣлаго цвѣта на крыльяхъ. На пяти внутреннихъ маховыхъ бѣлый цвѣтъ совершенно отсутствуетъ во внутреннихъ опахалахъ. Зеркальце на сложенномъ крылѣ выдается отъ вершины покровныхъ перьевъ только на 8 mm. Изъ рулевыхъ первое (съ наружной стороны) черное съ бѣлымъ концомъ, занимающимъ около трети длины пера, и съ бѣлымъ внѣшнимъ опахаломъ; второе черное съ грязно-бѣлымъ основаніемъ, съ бѣлымъ концомъ и съ бѣлымъ кантомъ по внѣшнему опахалу въ конечной половинѣ пера; четвертое съ бѣловатымъ едва замѣтнымъ основаніемъ и съ рыжеватымъ кончикомъ; пятое и шестое сплошь черныя съ крошечными рыжеватыми кончиками. Эта птица убита въ одномъ выводкѣ съ предыдущею.

3. ♂. с. Гермау — с. Буни-абадъ, 30. VI. Молодой, въ мелкомъ перѣ въ значительной степени перелинявшій. Бѣлаго цвѣта на крыльяхъ меньше, чѣмъ у самочки № 5. Бѣлый цвѣтъ внутреннихъ опахалъ переднихъ малыхъ маховыхъ почти на половину ширины опахала не доходитъ до стержня. Изъ рулевыхъ первое бѣлое съ черно-бурымъ стержнемъ; второе бѣлое, но во всю длину и ширину средней трети пера черное; третье черное съ узкимъ бѣлымъ бордюромъ вдоль наружнаго опахала. Остальное какъ у № 5-го, но черный цвѣтъ боковыхъ сторонъ головы развитъ гораздо сильнѣе (эти части находятся еще въ первомъ перѣ).

10. ♂. с. Измаилъ-абадъ, 13. VI. Молодой, только что начавшій смѣну своего перваго пера. Изъ рулевыхъ первое черное съ бѣлыми внѣшнимъ опахаломъ, конечною половиною (нѣсколько меньше) внутренняго и основаніемъ этого послѣдняго; второе черное съ бѣлыми внѣшнимъ опахаломъ, кончикомъ пера и основаніемъ внутренняго; третье черное съ бѣлыми кончикомъ и корнемъ; четвертое черное съ бѣлымъ корнемъ и рыжимъ кончикомъ; пятое и шестое черныя съ рыжими кончиками. На маховыхъ перьяхъ бѣлый цвѣтъ появляется по внутреннему опахалу, начиная только съ четвертаго (считая изнутри крыла) и на малыхъ маховыхъ доходитъ только до середины ширины опахала.

1. ♂. с. Гуляндаръ — с. Гуридъ, 16. VI. Молодой въ замѣтномъ линяніи своего перваго пера. На переднихъ малыхъ маховыхъ бѣлый цвѣтъ внутренняго опахала доходитъ почти до стержня и распространяется до корня пера. Изъ рулевыхъ первое все бѣлое съ чернымъ стержнемъ; второе бѣлое съ чернымъ пятномъ на средней трети внутренняго опахала (занимаетъ всю эту треть въ длину, а въ ширину отъ края опахала идетъ немного далѣе его середины); третье черное съ бѣлымъ концомъ и бѣлымъ основаніемъ, занимаю-

щимъ треть длины пера; четвертое черное съ небольшимъ количествомъ бѣлаго цвѣта на концѣ и при основаніи; пятое и шестое черныя съ рыжеватыми кончиками и едва замѣтнымъ бѣлымъ цвѣтомъ на корняхъ.

9. ♀. Развалины г. Сузанна, 3. VII. Молодой въ сильномъ линяніи своего перваго пера. Распространеніе бѣлаго цвѣта на малыхъ маховыхъ какъ у № 10 или немного больше. Изъ рулевыхъ первое и второе бѣлыя; третье бѣлое, по серединѣ больше чѣмъ на треть длины пера черное, но по краю внѣшняго опахала съ бѣлымъ бордюромъ, четвертое черное съ бѣлыми кончикомъ и основаніемъ; пятое черное съ рыжимъ кончикомъ и бѣлымъ основаніемъ наружнаго опахала; шестое черное съ рыжимъ кончикомъ.

Всѣ описанныя сейчасъ птицы принадлежатъ несомнѣнно къ одному и тому-же виду. Весьма возможно, что мои закаспійскіе *L. assimilis* опредѣлялись за таковаго ошибочно [1]) и что они на самомъ дѣлѣ должны быть отнесены къ *L. grimmi*. Весьма возможно такъ-же, что описанныя птицы относятся къ настоящему *L. assimilis*, пользующемуся обширнымъ распространеніемъ, но мною на гнѣздовьѣ въ Персіи не найденному, что и понятно, если тѣ закаспійскіе сорокопуты, которыхъ я считаю за *L. assimilis*, окажутся принадлежащими *L. grimmi*. Въ такомъ случаѣ моего *L. lathora* прійдется считать частью за настоящаго *L. lathora*, Sykes, рѣдкаго, но гнѣздящагося [2]) въ странѣ Нэ-и-Бендунъ, частью за настоящаго *L. assimilis*, L. et A. Brehm, который въ районѣ нашего странствованія долженъ быть причисленъ мѣстами къ обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ. Въ большомъ числѣ онъ гнѣздится въ саксауловыхъ лѣсахъ страны Зиркухъ между селеніями Гермау (черезъ Буни-абадъ) и Султанъ-абадъ. Затѣмъ онъ часто встрѣчался въ зарosляхъ саксаула между с.с. Шиваръ и Ибрагими. Кромѣ того, но уже въ меньшемъ количествѣ, я находилъ эту птицу въ гористыхъ полупустынныхъ мѣстностяхъ, поросшихъ кустами и отдѣльно стоящими деревьями бэна, не сѣвернѣе страны Бала-Хафъ, въ окрестностяхъ с. Бухсани, въ горахъ Катаръ-бэна, по дорогѣ изъ г. Нэ въ с. Сехлабадъ, по дорогѣ между с.с. Мейгунъ (черезъ урочище Ку-Бувакъ) и Чахаръ-фарсангъ; по дорогѣ между с.с. Гуляндаръ и Гуридъ. Кромѣ того онъ живетъ также по пустыннымъ глинистымъ и каменистымъ равнинамъ, поросшимъ высокими кустами, какъ напр. въ окрестностяхъ развалинъ г. Сузанна.

221. *Oriolus galbula*, L.

Иволга должна быть причислена къ довольно обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ въ садахъ селеній сѣверо-восточной Персіи, причемъ она чаще встрѣчается въ мѣстахъ гористыхъ и вообще высокихъ. Въ Сеистанской котловинѣ не замѣчена, но на югъ прослѣжена включительно до страны Нэ-и-Бендунъ, гдѣ напр. найдена въ садахъ г. Нэ. На

1) Зарудный. Орнитологическая фауна Закаспійскаго Края, стр. 211—217.

2) Въ окрестностяхъ с. Али-абадъ я находилъ старыя гнѣзда сорокопутовъ, изъ которыхъ единственный мною наблюдавшійся принадлежалъ чернолобому *L. lathara*.

пролетѣ она попадалась мнѣ не часто и притомъ замѣчательно поздно. Первый разъ замѣчена только перваго мая, именно въ садахъ г. Бирджанда. Затѣмъ по пути нашего слѣдованія западными и южными частями Бирджанскаго горнаго массива иволга встрѣчалась одиночными экземплярами, парочками и небольшими обществами, штукъ до 5 въ каждомъ, въ окрестностяхъ селеній: Хамуръ (10. V), Фейзабадъ (въ Сарръ-Чахской котловинѣ, 12. V) и Мейгунъ (17. V). Въ пальмовой рощѣ селенія Бендунъ 24 мая я наблюдалъ парочку иволгъ, которыя вели себя какъ настоящія пролетныя птицы. Я увѣренъ въ томъ, что пролетная дорога иволги черезъ Бирджандскій горный массивъ не отличается оживленностью и составляетъ лишь вѣтвь одного изъ главныхъ пролетныхъ путей, именно того, который проходитъ черезъ Фарсистанъ и другія возвышенныя страны западной Персіи.

Oriolus kundoo, Sykes нигдѣ не замѣчена и здѣсь нормально навѣрное нигдѣ не встрѣчается.

222. *Anthus pratensis*, Briss.

с. Имамъ-Гуляръ, 24. III; ♂.

Наблюдался только въ одномъ экземплярѣ, который и добытъ.

223. *Anthus campestris orientalis*, Brehm.

Нусинская рѣчка, 15. IV; ♀.

Наблюдался только въ одномъ сейчасъ упомянутомъ экземплярѣ. На гнѣздовьѣ нигдѣ не добытъ. Размѣры этой птицы выражаются слѣдующимъ образомъ.

Клювъ	18 mm.
Крыло	81 »
Хвостъ	71 »
Плюсна (сзади) . .	24 »

Опредѣленъ В. Л. Біанки.

224. *Anthus campestris*, L.

1. г. Кучанъ — с. Мейръ-абадъ (с. Чинаранъ) 26. III; ♀.
2. г. Мешхедъ, 2. IV; ♂.
3. с. Серидэ, 19. IV; ♂.
4. Урочище Ку-Бувакъ, 18. V; ♂.
5. с. Ибрагими — с. Гуляндаръ, 14. VI; ♀ juv. въ первомъ перѣ.
6. с. Селями — с. Седэ, 9. VII; ♀.

Во многихъ мѣстахъ посѣщенной мною страны степная щеврица должна быть отнесена къ обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ. Вездѣ она встрѣчается большею частью въ горныхъ степныхъ мѣстностяхъ, изъ которыхъ спускается въ періодъ гнѣздованія на равнины только въ томъ случаѣ, если онѣ не пустынны и покрыты сравнительно пышною, но не высокою травянистою растительностью. Въ большомъ числѣ я встрѣчалъ нашу птицу въ подходящихъ мѣстахъ горной страны между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами, въ такой же странѣ между равнинами Бала-Хафа и тѣми, которыя протянулись между городами Феримунъ и Турбетъ-Шейхъ-и-Джамъ, затѣмъ по системамъ хребтовъ Саръ-и-Джамъ и Кудари-Педаръ, въ западныхъ частяхъ Зуль-Пеная, по хребту Мамуй, въ горахъ урочища Ку-Бувакъ и отсюда къ с. Чахаръ-фарсангъ, въ тѣхъ горахъ, которыя съ западной стороны ограничиваютъ долину, спускающуюся къ г. Нэ отъ с. Сехлабадъ и наконецъ въ восточныхъ высокихъ частяхъ хребта Багыранъ-Кухъ. Затѣмъ въ сравнительно небольшомъ числѣ щеврица найдена въ горахъ Саманъ-Шахи, Катаръ-бэна и Синоу. Въ окрестностяхъ с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ 29 апрѣля я нашелъ гнѣздо съ однимъ только что снесеннымъ яйцомъ.

На пролетѣ весьма обыкновенна. Пролетныя птицы мнѣ стали попадаться какъ только мы спустились изъ горъ на Кучано-Мешхедскія равнины, именно 25 марта. По дорогѣ изъ Кучана въ Мешхедъ (26—28 марта) она встрѣчалась нерѣдко: одиночными экземплярами, парочками и штукъ до пяти вмѣстѣ. Много пролетныхъ птицъ я видѣлъ 3—8 апрѣля по горной дорогѣ изъ с. Торакъ въ г. Турбетъ-и-Хейдари. Пролетныя щеврицы очень часто поютъ, какъ и мѣстовыя.

Экземпляръ № 6 оканчиваетъ линьку; № 5 въ вполнѣ развитомъ первомъ перѣ, которое уже начало смѣняться.

Размѣры моихъ птицъ выражаются слѣдующимъ образомъ:

	1 [1].	2.	3 [1].	4.	5.	6.
Клювъ	18,6	20 mm.	19 mm.	18,6 mm.	18,4 mm.	19,6 mm.
Крыло.	89	100 »	93,2 »	94,5 »	90 »	88,4 »
Хвостъ	70	80 »	76,3 »	74,3 »	73,4 »	73,4 »
Плюсна	25	28 »	27,2 »	27,2 »	26,7 »	27,2 »

Экземпляръ № 2 сразу обращаетъ на себя вниманіе своими крупными размѣрами; однако по цвѣту и по характеру съуженій [2]) первыхъ маховыхъ перьевъ онъ не отличимъ отъ *A. campestris*, слѣдовательно не можетъ быть отнесенъ къ *A. jerdoni*, Finsch или вообще къ его группѣ, какъ это можно было-бы думать.

1) Эти экземпляры поступили въ музей Императорской Академіи Наукъ.

2) Наружное опахало пятаго маховаго къ концу не съужено такъ сильно, какъ у втораго, третьяго и четвертаго.

225. *Anthus spinoletta*, L.

Наблюдалась и была добыта только въ одномъ экземплярѣ, именно 23 марта въ окрестностяхъ селенія Имамъ-Гуляръ. Возможно, что эта щеврица въ небольшомъ числѣ гнѣздится въ горахъ Кале-Минаръ, въ которыхъ 13 іюля я наблюдалъ, повидимому, именно ее.

226. *Budytes viridis*, Gmel.

Родники между с.с. Асадъ-Абадъ и Кясъ-Някъ, 6. IV; ♂.

Найдена только на пролетѣ и въ очень небольшомъ числѣ. Первый разъ замѣчена 27 марта на Кучано-Мешхедскихъ равнинахъ между с.с. Сеидъ-абадъ и Новъ-Багаръ, одиночнымъ экземпляромъ. Нѣсколько штукъ наблюдалось 28 марта на поляхъ люцерны около Мешхеда. Въ районѣ дальнѣйшаго нашего пути я нашелъ ее только на родникахъ въ предгоріяхъ хребта Кудари-Педаръ между с.с. Асадъ-абадъ и Кясъ-някъ (общество изъ пяти птицъ).

227. *Budytes beema*, Sykes.

с. Зейръ-абадъ, 10. IV; ♂.

И эта трясогузочка повсюду въ районѣ изслѣдованной мною страны встрѣчается только на пролетѣ. Довольно часто она наблюдалась 28—29 марта около Мешхеда, одиночными экземплярами и обществами (штукъ до семи въ каждомъ). Стайка изъ пяти птицъ замѣчена 10 апрѣля на берегахъ прѣсноводнаго озерка въ окрестностяхъ с. Зейръ-абадъ. Вѣроятно пролетная дорога этой трясогузочки лежитъ восточнѣе и лишь слегка задѣваетъ нашу страну.

228. *Budytes feldeggi*, Michach.

Въ Сеистанѣ «тыскъ».

1. с. Магомедъ-абадъ, 25. IV; ♂.
2. г. Гуссейнъ-абадъ (въ Сеистанѣ), 30. V; ♀.

Черноголовая трясогузка по крайней мѣрѣ во время весенняго пролета безъ всякаго сомнѣнія въ посѣщенной нами странѣ встрѣчается замѣтно чаще, чѣмъ *B. viridis* и *B. beema*. Она гнѣздится здѣсь, собственно говоря, вездѣ по удобнымъ мѣстамъ, но такъ какъ въ сѣверо-восточной Персіи этихъ мѣстъ мало, то она и производитъ впечатлѣніе довольно рѣдко встрѣчающейся птицы, кромѣ Сеистанской котловины, въ которой весьма обыкновенна, хотя и не настолько какъ въ Мервскомъ и Серахскомъ оазисахъ, какъ на низовьяхъ Теджента и по Аму-Дарьѣ. Высоко въ горахъ не найдена. На пролетѣ обыкновенна и я

ее нерѣдко встрѣчалъ еще въ концѣ марта на Кучано-Мешхедскихъ равнинахъ, и въ первой половинѣ апрѣля по дорогѣ изъ Мешхеда, чарезъ Турбетъ-и-Хейдари въ Баджистанъ.

229. *Budytes citreoloides,* Hodgs.

У персіянъ «гогурзардъ».

1—3. с. Зейръ-абадъ, 10. IV; 2 ♂, ♀.
4. с. Фадешъ, 8. V; ♂.
5—6. с. Фадешъ — с. Хамуръ, 9. V; 2 ♂.
7. с. Кярды — с. Дженкъ, 22. VII; ♂ juv.

Эта красивая трясогузочка принадлежитъ къ довольно рѣдкимъ гнѣздящимся птицамъ въ сѣверо-восточной Персіи. Первый разъ я встрѣтилъ ее около селенія Зейръ-абадъ на небольшомъ болотцѣ 10 апрѣля, гдѣ нашелъ двѣ парочки, которыя повидимому расположились здѣсь гнѣздиться. Нѣсколько парочекъ, навѣрное гнѣздившихся, замѣчено 15 апрѣля около селенія Нуси на болотцахъ, образовавшихся изъ разлившихся арыковъ и поросшихъ особымъ видомъ тонкаго и колючаго камыша. Колонія, паръ въ десять или около, найдена 7—8 мая около селенія Фадешъ на прѣсноводномъ болотѣ, поросшемъ тѣмъ же камышемъ. По дорогѣ изъ Фадешъ въ Хамуръ около одной изъ протекающихъ между этими селеніями соленоводныхъ рѣчекъ 9 мая я нашелъ колонію изъ пяти паръ, гнѣздившуюся на солонцеватомъ болотцѣ, заросшемъ колючимъ камышемъ и питавшимся нѣсколькими родниками, вода которыхъ была на столько солона, что для питья почти совсѣмъ не годилась; птицы имѣли уже птенцовъ и я видѣлъ какъ онѣ носили имъ кормъ. Послѣднее мѣсто гнѣздованія было найдено мною въ Сарръ-Чахской котловинѣ 12 мая на заросшихъ колючимъ камышемъ берегахъ соленой рѣчки, протекающей къ востоку отъ селенія Фейзабадъ; здѣсь гнѣздилось около трехъ парочекъ. Не понятнымъ для меня остается нахожденіе одного экземпляра (№ 7), добытаго 22 іюля между селеніями Кярды и Дженкъ; это молодая птица, смѣняющая свое первое перо на первый осенній нарядъ (часть рулей линяетъ). Для пролета время добычи какъ будто слишкомъ раннее, для гнѣздованія же нигдѣ въ окрестностяхъ я не могъ найти подходящаго мѣста. Быть можетъ это былъ просто бродячій, отбившійся отъ своихъ, экземпляръ. Размѣры моихъ птицъ таковы.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Клювъ. . .	18,2 mm.	17,6 mm.	18 mm.	17,2 mm.	17,6 mm.	18,2 mm.	17 mm.
Крыло. . .	84,4 »	84,6 »	75,2 »	84,1 »	80,7 »	84 »	82,4 »
Хвостъ. . .	78,5 »	80 »	74,2 »	79,4 »	75,6 »	76,3 »	79,3 »
Плюсна . .	26,6 »	28 »	25,4 »	def. »	25,7 »	26,7 »	28 »

Окраска ихъ, именно цвѣтъ верхней стороны туловища, въ зависимости отъ возраста и отчасти времени года, довольно разнообразна.

Экземпляръ 1-й. Вся спина включительно до верхнихъ кроющихъ хвоста густого бархатно-чернаго цвѣта, но нѣкоторыя перья спинной стороны съ желто-зелеными конечными каймами.

Экз. 2-й. Такой-же, но безъ желто-зеленыхъ каймъ и съ черновато-оливково-зеленымъ надхвостьемъ.

Экз. 4-й. Такой-же какъ № 1-й, но всѣ перья черныхъ спины, надхвостья и верхнихъ кроющихъ хвоста съ оливково-зелеными каймами.

Экз. 5-й. Общій цвѣтъ спины за чернымъ ошейникомъ темный, грязно оливково-зеленоватый съ повсюду пробивающеюся черноватостью.

Экз. 6-й. Спина за чернымъ ошейникомъ черновато-сѣрая, кзади постепенно блѣднѣющая и къ чернымъ кроющимъ хвоста становящаяся грязно оливково-сѣрой. Всѣ эти экземпляры относятся къ гнѣздившимся птицамъ.

Экземпляръ 3-й самка и притомъ, какъ показало вскрытіе, оплодотворенная. Исподъ тѣла ея блѣднаго нечистаго желтаго цвѣта съ охристою примѣсью, особенно сильно развитою на груди. Лобъ и широкія надглазныя полосы грязно-охристо-желтоватыя. Уздечки грязнаго темно-сѣраго цвѣта. Темя и затылокъ грязнаго сѣраго цвѣта съ оливковою примѣсью. Спина и плечевыя перья такія-же, но съ повсюду пробивающимся чернымъ цвѣтомъ. Надхвостье сѣро-оливковое.

230. *Calobates sulphurea*, Bechst.

1. с. Кярды — с. Дженкъ, 22. VII; ♂ juv.
2. с. Хоръ-Кей, 25. VII; ♀ juv.
3. с. Хакъ-Истеръ, 26. VII; ♂.

Мѣстами довольно обыкновенная гнѣздящаяся птица въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами, именно по дорогѣ между городами Мешхедъ и Каахка. Въ небольшомъ числѣ замѣчена на гнѣздовьѣ въ системѣ хребта Кале-Минаръ въ окрестностяхъ селенія Чагартагау и по хребту Зуль-Пенай къ сѣверу отъ селенія Сараюнъ. Дальше на югъ я уже не встрѣчалъ нашей птицы.

Экземпляры 1-й и 2-й молодыя птицы, изъ которыхъ самка почти, а самецъ совсѣмъ перебрались въ первое осеннее перо. Экз. 3-й старый самецъ, почти совсѣмъ перебравшійся въ осенній нарядъ (на зобѣ и нижней сторонѣ головы осталось нѣсколько черныхъ старыхъ перьевъ; большія маховыя не доросли).

231. *Motacilla alba*, L.

Въ числѣ нѣсколькихъ экземпляровъ наблюдалъ обыкновенную бѣлую трясогузку 23 и 24 марта въ окрестностяхъ селенія Имамъ-Гуляръ. Это были пролетныя птицы.

232. *Motacilla personata*, Gould.

У персіянъ — «сія-бекячаль».

с. Зейръ-абадъ, 10. IV; ♂.

Въ районѣ пройденнаго нами пути эта трясогузка вездѣ по удобнымъ мѣстамъ представляетъ обыкновенное явленіе. Большею частью она встрѣчается въ культурныхъ мѣстностяхъ поблизости селеній и городовъ. Около с. Зейръ-абадъ 10 апрѣля я застрѣлилъ самочку, которая уже нѣсколько дней тому назадъ отложила яйца.

Я перестрѣлялъ и переглядѣлъ не мало экземпляровъ *M. personata* и ниразу не нашелъ между ними такихъ, которыхъ можно было-бы отнести къ *M. personata persica*, Blanf. Такъ какъ послѣдняя форма найдена только въ такихъ странахъ, гдѣ *M. personata* на гнѣздовьѣ сталкивается съ *M. alba* (Кавказъ, западная и юго-западная Персія), то быть можетъ было-бы правильнѣе считать ее не за переходную между ними форму, а за чисто гибридную.

233. *Troglodytes pallidus*, Hume.

с. Хакъ-Истеръ, 26. VII; ♀ juv.

Эта форма крапивника весьма обыкновенна въ подходящихъ мѣстахъ горной страны между Кучано-Мешхедскими и Ахалъ-Текинскими равнинами, гдѣ обитаетъ въ верхнихъ областяхъ съ ихъ можжевеловыми и туевыми лѣсами. При такихъ-же условіяхъ обыкновенна въ системѣ хребта Кале-Минаръ. Въ окрестностяхъ Гоуданскаго пограничнаго поста 22 марта нѣкоторыя самочки уже имѣли яйца, такъ какъ я видѣлъ самцовъ, таскавшихъ кормъ очевидно для своихъ подругъ. Тогда-же мнѣ удалось найти гнѣздо, которое, хотя и было совсѣмъ закончено, но яицъ еще не содержало. Оно было выстроено на высокомъ и массивномъ можжевеловомъ деревѣ, одиночно стоявшемъ на южномъ крутомъ и скалистомъ склонѣ свѣтлаго ущелья; помѣщалось вблизи конца одной изъ нижнихъ вѣтвей на высотѣ пяти футовъ отъ камня, съ котораго его можно было достать. Располагалось въ развилинѣ двухъ почти равносильныхъ вѣтокъ такимъ образомъ, что нижняя половина его свободно висѣла въ воздухѣ, бока подпирались этими вѣточками, а верхняя часть закрѣплялась нѣсколькими прутиками, внѣдрявшимися въ глубь гнѣздовыхъ стѣнокъ, при чемъ все оно было совершенно скрыто въ зелени. Гримировкѣ гнѣзда способствовалъ толстый слой прошлогодней листвы, натасканный самими птичками на основную вѣтвь и на двѣ вѣтки, отъ нея отходившихъ, съ которыхъ онъ возвышался до гнѣздовой верхушки. Форма гнѣзда шарообразная; входное отверстіе поперечно-овальное. Наружный слой прочно и красиво свитъ изъ грубыхъ и нѣжныхъ полосокъ можжевеловаго и туеваго луба; внутренній — изъ того-же матеріала, но исключительно тонкаго и мягкаго, изъ нѣжныхъ стебельковъ злаковъ и зеленаго мха, тонкимъ слоемъ выстилавшаго всю гнѣздовую полость. Нижняя часть входного отвер-

стія была снабжена помостомъ, состоявшимъ изъ толстыхъ и упругихъ соломинокъ, концы которыхъ глубоко входили въ толщу гнѣздовыхъ стѣнокъ. Размѣры этого гнѣзда такіе.

Высота	150	mm.
Ширина спереди назадъ	130	»
Ширина изъ стороны въ сторону	152	»
Діаметръ отверстія	25—41	»
Разстояніе отъ верхняго края отверстія до верхушки гнѣзда	60	»

234. *Sitta tephronota*, Sharpe [1]).

1— 2. с. Серидэ, 18. IV; 2 ♂ juv.
3. с. Кясъ-Кякъ, 6. IV; ♀.
4— 6. Хребетъ Зуль-Пенай около с. Сараянъ, 22. IV; ♂ juv., 2 ♀ juv.
7. г. Баджистанъ, 18. IV; ♀.
8. с. Магомедъ-абадъ, 25. IV; ♂.
9. с. Рекутъ въ горахъ Багыранъ-Кухъ, 5. V; ♂.
10. Урочище Ку-Бувакъ, 18. V; ♂ juv.
11. с. Ибрачими, 13. VI; ♂.
12. с. Песукъ, 21. VI; ♀ juv.
13. с. Хуникъ (около г. Каинъ), 27. VI; ♂.
14—17. Горы Синоу, 3—4. VII; 2 ♂, 2 ♀ juv.
18. с. Фаархей — с. Кярды, 21. VII; ♂.
19. с. Кярды — с. Дженкъ, 22. VII; ♀ juv.

Распространенъ повсемѣстно въ удобныхъ мѣстахъ гористыхъ странъ сѣверо-восточной Персіи. Изъ множества найденныхъ и изслѣдованныхъ мною гнѣздъ два обращали на себя особенное вниманіе. Одно (окрестности с. Имамъ-Гуляръ, 24. III) находилось въ скалѣ, въ узкой, горизонтальной съ параллельными стѣнками трещинѣ, высота которой была не больше 90 mm.; устье трещины во всю ея длину закрывалось глиной (перемѣшанной съ землею) такимъ образомъ, что только въ одномъ мѣстѣ оставалось круглое отверстіе по калибру птицы. Собственно гнѣздо представляло пластъ изъ шерсти различныхъ животныхъ и главнымъ образомъ изъ мелкихъ тряпочекъ и разнаго мягкаго сора; въ немъ я нашелъ только что снесенное яйцо. Другое гнѣздо, отысканное въ окрестностяхъ селенія Торокъ 2 апрѣля и заключавшее три свѣжихъ яйца неоконченной кладки, любопытно по своему

---

1) Въ моей книгѣ «Орнитологическая фауна Закаспійскаго Края» эта форма поползня приведена подъ названіемъ *Sitta syriaca*, Ehrenb.

мѣстонахожденію: оно было выстроено обыкновеннымъ способомъ[1]) но помѣщалось въ выбоинѣ близъ самой вершины гранитной остроконечной глыбы, одиноко возвышавшейся надъ глинистой почвой у подножія группы скалистыхъ холмовъ. По дорогѣ между селеніями Торокъ и Шерифъ-абадъ 3 апрѣля найдено гнѣздо съ шестью сильно насиженными яйцами. Въ окрестностяхъ с. Кясъ-Кякъ въ горахъ Кудари-Педаръ я нашелъ 7 апрѣля три гнѣзда: въ двухъ было по семи совершенно свѣжихъ яицъ, въ одномъ — семь очень сильно насиженныхъ и одно болтунъ. Въ горахъ окрестностей с. Серидэ 18 апрѣля найдено гнѣздо съ пятью птенцами, вылупившимися дня три тому назадъ. Въ горахъ Зуль-Пенай къ сѣверу отъ с. Сараянъ 22 апрѣля молодыя птицы уже великолѣпно летали.

Считаю полезнымъ сказать нѣсколько словъ о яйцахъ поползня[2]). Въ одной изъ найденныхъ мною кладокъ (7. IV, с. Кясъ-Кякъ) основной фонъ яицъ былъ не бѣлый и не сливочно-бѣлый, какъ это бываетъ обыкновенно, а розовато-бѣлый. Господствующая форма отмѣтинъ округленная. Кромѣ красно-коричневыхъ отмѣтинъ часто наблюдаются такія, которыя окрашены въ свѣтло-коричневый, рыжевато-сѣрый и лилово-коричневый цвѣта. Между яйцами одной и той же кладки среди обыкновенныхъ формъ иногда попадаются такія, у которыхъ при сильно раздутой серединѣ оба конца равномѣрно или почти равномѣрно пріострены; иногда почти равномѣрная пріостренность обоихъ концовъ наблюдается на всѣхъ яйцахъ кладки. Вотъ размѣры яицъ двухъ кладокъ, взятыхъ въ коллекцію и найденныхъ 7 апрѣля въ горахъ Кудари-Педаръ.

Длина.	Ширина.	Длина.	Ширина.
21,5 mm.	16,8 mm.	22,1 mm.	16,3 mm.
22,2 »	16,3 »	21,9 »	16,9 »
21,2 »	16,8 »	22,3 »	16,1 »
20,6 »	16,3 »	22,1 »	16 »
20,8 »	16,3 »	22,1 »	16 »
21,8 »	16,2 »	22,4 »	16,5 »
22,1 »	16,8 »		

Если сравнивать поползней изъ горной страны между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами съ тѣми, которые происходятъ изъ южныхъ частей Бирджандскаго горнаго массива, то окажется, что эти послѣдніе отличаются отъ первыхъ (т. е. отъ *S. tephronota*) при одинаковой степени распространенія ржаво-охристаго цвѣта на нижней сторонѣ тѣла болѣе темными свинцово-сѣрыми цвѣтами верхней стороны и меньшимъ развитіемъ рыжихъ и рыжеватыхъ отмѣтинъ на рулевыхъ перьяхъ; у экземпляровъ, добытыхъ въ странѣ Нэ-и-Бендунъ, эти отмѣтины почти совсѣмъ исчезаютъ, замѣняясь узкою блѣдно-рыжеватою, не доходящею до вершины пера каймою на внѣшнемъ опахалѣ крайняго руля, у вершины внутренняго опахала того-же пера маленькимъ растянутымъ пятнышкомъ

1) l. c.
2) Въ дополненіе даннымъ, приведеннымъ мною въ моей книгѣ «Орнитологическая Фауна Закаспійскаго Края», стр. 167—168.

и на вершинѣ внутренняго опахала 2-го рулеваго (считая съ края) узкой каемочкой. Птицы, добытыя въ средней полосѣ посѣщенной нами страны, являются отчасти типичными *F. tephronata*, отчасти темными южными формами, главнымъ же образомъ въ томъ или другомъ отношеніи переходными. Вездѣ — и на сѣверѣ, и на югѣ — между поползнями попадаются такіе экземпляры, у которыхъ рыжевато-охристая окраска нижней стороны тѣла исчезаетъ на горлѣ, щекахъ, шеѣ и зобѣ, замѣняясь бѣлою, какъ у *S. neumayeri*, Michah. и *S. syriaca* Hempr. et Ehr. Такимъ образомъ окрашенные южные экземпляры при уменьшенномъ развитіи рыжеватыхъ отмѣтинъ на рулевыхъ перьяхъ являются переходными къ *S. syriaca*, сѣверные же, у которыхъ эти отмѣтины развиты хорошо, — къ *S. neumayeri*.

Размѣры экземпляровъ моего настоящаго сбора выражаются слѣдующимъ образомъ [1]).

	Клювъ.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.
1. ♂ adlt.	25,4 mm.	86,6 mm.	54,4 mm.	25 mm.
2. ♂ juv.	24 »	79 »	48,2 »	24,4 »
3. ♀ adlt.	25,2 »	84,7 »	53,7 »	24,4 »
4. ♂ juv.	24,2 »	80 »	49,6 »	25 »
5. ♀ juv.	23,5 »	77,4 »	48,4 »	23,5 »
6. ♀ juv.	22,5 »	76 »	def. »	def. »
7. ♀ adlt.	26,2 »	82 »	51,4 »	25,2 »
8. ♂ adlt.	27,2 »	82,4 »	54,2 »	24,5 »
9. ♂ adlt.	28,4 »	86,3 »	def. »	25 »
10. ♂ juv.	27,2 »	87,7 »	54,5 »	26,5 »
11. ♂ adlt.	27,4 »	84,6 »	50,5 »	25,4 »
12. ♀ juv.	25,3 »	85,4 »	53,2 »	23,8 »
13. ♀ adlt.	26 »	82 »	50,6 »	25,3 »
14. ♂ adlt.	26,2 »	82 »	51,3 »	23,7 »
15. ♂ adlt.	27 »	82 »	49 »	25,2 »
16. ♀ juv.	25 »	85,7 »	54,5 »	24,3 »
17. ♀ juv.	26,4 »	86 »	52,3 »	24,3 »
18. ♂ adlt.	26,2 »	84 »	52,5 »	24,6 »
19. ♀ juv.	26 »	82,4 »	52,4 »	23,3 »

Всѣ молодыя птицы находятся въ вполнѣ развитомъ первомъ перѣ. Экземпляры: 11, 13, 14, 15 и 18 линяютъ въ крупномъ и мелкомъ перѣ.

235. Parus phaenotus, Blanf.

1—2. Перевалъ черезъ хребетъ Хезаръ-Месджидъ между с. Хоръ-Кей и с. Хакъ-Истеръ, 25. VII; ♂ juv., ♀ juv.

Весьма обыкновенная гнѣздящаяся птица въ лѣсахъ туи и можжевельника въ верхней области горъ въ странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами; здѣсь

1) Приведены подъ тѣми-же №№, какъ и въ общемъ спискѣ.

вездѣ въ подходящихъ мѣстностяхъ была найдена по дорогѣ изъ Асхабада въ Кучанъ и изъ Мешхеда въ Каахка. Сравнительно въ далеко меньшемъ числѣ обитаетъ по хребту Кале-Минаръ и въ другихъ горахъ страны между Бала-Хафомъ и равнинами, протянувшимися отъ Феримуна къ Турбетъ-Шейхъ-и-Джамъ.

Изъ двухъ выше приведенныхъ птицъ ♂ смѣняетъ, а ♀ почти совсѣмъ смѣнила свой первый нарядъ.

236. *Parus transcaspius*, Zarudnoi.

1—7. с. Хакъ-Истеръ, 27. VII; ♂, 2 ♂ juv., 4 ♀ juv.

Эта синица принадлежитъ мѣстами къ весьма обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ въ садахъ селеній въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами по дорогѣ изъ Мешхеда въ Каахка. Обыкновенна въ садахъ Мешхеда и Турбетъ-и-Хейдари; замѣчена въ садахъ Баджистана и Багъ-и-станъ-и-Тунъ.

Экземпляръ 1-й старый самецъ въ сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго пера. Экземпляръ 4-й и 5-й въ вполнѣ развитомъ первомъ нарядѣ. Остальные экземпляры смѣняютъ свой первый нарядъ на костюмъ первой осени. Экземпляръ 7-й отличается своимъ уродливымъ клювомъ, который сильно удлиненъ и скрещенъ какъ у клеста; надклювье отъ лба по хордѣ равно 15 mm., подклювье отъ угла рта равно 15,3 mm., разстояніе ото лба и до вершины нижней челюсти равно 13,6 mm., вершина нижней челюсти выдается надъ верхнею на 4,6 mm., вершина верхней челюсти выдается надъ нижнею челюстью на 5,2 mm.

237. *Panurus barbatus*, Briss.

1. Нейзаръ въ Сеистанѣ, 3. VI; ♂ juv.
2—9. Нейзаръ въ Сеистанѣ, 4. VI; 3 ♂, ♂ juv., 4 ♀.

Усатая синица весьма обыкновенная осѣдлая птица въ Сеистанской котловинѣ, гдѣ въ лѣтнее время очень часто встрѣчается въ Нейзарѣ; по устнымъ свѣдѣніямъ весьма обыкновенна въ странѣ Хокатъ съ ея большими озерами и камышами. По тѣмъ-же устнымъ свѣдѣніямъ усатая синица будто-бы кладетъ свои яйца зимою («токма-мургъ нинъ зимистунъ»—яйца зимою). Какъ-бы тамъ ни было, но въ концѣ мая я уже убивалъ такихъ молодыхъ, которыя смѣняли свое первое перо на нарядъ первой осени; съ другой стороны въ указанное время *часто* слышалъ брачное пѣніе самцовъ, а въ первыхъ числахъ іюня, проѣзжая камышами Нейзара, убилъ самочку, которая, не смотря на крайнюю изношенность своего оперенія, отводила меня отъ гнѣзда. Весьма возможно, что наша птица болѣе или менѣе нормально и въ частности старыми особями гнѣздится два раза въ годъ.

Изъ выше перечисленныхъ экземпляровъ моего сбора молодыя птицы находятся въ началѣ линянія перваго оперенія; ихъ рули и маховыя изношены до чрезвычайности, что ука-

зываетъ на весьма ранній выводъ. Изъ старыхъ птицъ №№ 6-й, 7-й и 8-й къ линянію еще не приступали и это не смотря на крайнюю изношенность перьевъ (среднія рулевыя представляютъ обломки стержней, на которыхъ сохранились только корни стерженьковъ бородокъ); экз. 9-й, 3-й и 4-й начали линять и, наконецъ, экз. 5-й находится въ сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго пера.

Въ Сеистанской котловинѣ мнѣ пришлось встрѣтиться съ двумя видами рода *Aegithalus*, которыхъ за недостаткомъ времени и массой работы я не успѣлъ добыть. Одинъ изъ нихъ былъ довольно обыкновененъ въ камышахъ Нейзара и, насколько возможно судить, не имѣя птицы въ рукахъ, походилъ на *A. macronyx*, Sev.; другой, встрѣчавшійся по деревьямъ, росшимъ на берегахъ арыковъ собственно Сеистана, издали походилъ на *A. atricapillus*, Sev. и *A. stoliczkae*, Hume.

238. *Cettia cettii*, Marm.

1. с. Кясъ-Кякъ, 6. IV; ♂.
2. с. Чагартагау въ горахъ Кале-Минаръ, 12. VII; ♀ juv.
3. с. Дженкъ — с. Хоръ-Кей, 23. VII; ♂ juv.

Мѣстами довольно обыкновенная гнѣздящаяся птица въ горныхъ странахъ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами и между этими послѣдними и равнинами Бала-Хафа. Должна быть причислена къ обыкновеннымъ явленіямъ въ системахъ хребтовъ Кудари-Педаръ, Саръ-и-Джамъ и Кале-Минаръ; обыкновенна во многихъ мѣстахъ по дорогѣ изъ Мешхеда въ Каахка.

Вездѣ держится около воды, преимущественно въ густыхъ кустарныхъ или травянистыхъ заросляхъ; въ камышахъ поселяется съ меньшею охатою. Часто встрѣчается въ садахъ въ непосредственной близости отъ жилья человѣка.

Изъ двухъ выше приведенныхъ молодыхъ птицъ экз. 2-й начинаетъ смѣнять свой вполнѣ развитой первый нарядъ на костюмъ первой осени; экз. 3-й находится въ полномъ разгарѣ таковой смѣны.

Размѣры собранныхъ мною птицъ таковы:

	Клювъ.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.
1. ♂ adl.	15,2 mm.	67 mm.	69 mm.	23 mm.
2. ♀ juv.	15,3 »	def. »	def. »	def. »
3. ♂ juv.	15,1 »	67 »	67,2 »	def. »

239. *Locustella straminea*, Sev.

Экземпляръ затерянъ.

Этотъ кузнечикъ попался мнѣ только одинъ разъ, именно одиночною птицею 18 апрѣля въ окрестностяхъ селенія Сeридэ. Повидимому его пролетная дорога лежитъ восточнѣе того пути, который мы сдѣлали въ мартѣ и апрѣлѣ.

240. *Lusciniola melanopogon*, Temm.

Нейзаръ въ Сеистанской котловинѣ, 4. VI; ♂.

Найдена только въ камышахъ Нейзара, гдѣ обыкновенна.

241. *Acrocephalus stentoreus*, Hemp. et Ehrb.

Нейзаръ въ Сеистанской котловинѣ, 4. VI; ♂.

Весьма обыкновенная гнѣздящаяся птица въ камышахъ Нейзара и собственно Сеистана. На пролетѣ нигдѣ не замѣчена.

Безъ сомнѣнія въ Сеистанѣ живутъ и другіе виды камышевокъ, но я не успѣлъ ихъ добыть.

242. *Hypolais icterina*, Vieill.

Урочище Лябе-Абъ въ Сеистанской котловинѣ, 25. V; ♂.

Наблюдалась и была добыта только въ одномъ экземплярѣ, который, конечно, долженъ разсматриваться какъ случайно залетная птица, сбившаяся со своей настоящей пролетной дороги. Держалась въ кустахъ тамарикса и была жирна до чрезвычайности.

243. *Iduna caligata*, Licht.

с. Серидэ — с. Бурутъ, 19. IV; ♂.

На гнѣздовьѣ нигдѣ въ посѣщенной мною странѣ не найдена и встрѣчалась только на пролетѣ, рѣдко и большею частью одиночными экземплярами. Вѣроятно ея пролетная дорога лежитъ восточнѣе того пути, который мы сдѣлали въ мартѣ и апрѣлѣ. Первый разъ я встрѣтился съ этою птичкою 9 апрѣля въ садахъ г. Турбетъ-и-Хейдари; нѣсколько экземпляровъ найдено 11 апрѣля по дорогѣ между селеніями Зейръ-абадъ и Фейзъ-абадъ; 15 апрѣля добыта одна птица въ окрестностяхъ с. Нуси и 19 числа того-же мѣсяца — другая по дорогѣ отъ с. Серидэ къ с. Бурутъ.

Iduna pallida, Hempr. et Ehrb., не смотря на тщательные поиски, нигдѣ въ районѣ пройденнаго нами пути не замѣчена.

244. *Iduna rama*, Sykes.

1. с. Мондехи — с. Нуси, 13. IV; ♂.
2. г. Бирджандъ, 2. V; ♂.

Въ общемъ это обыкновенная гнѣздящаяся птица во многихъ посѣщенныхъ нами странахъ сѣверо-восточной Персіи, гдѣ она прослѣжена мною съ крайняго сѣвера включительно до Сеистанской котловины. Особенно часто она встрѣчалась въ садахъ и вообще въ культурныхъ мѣстностяхъ. На пролетѣ принадлежитъ такъ-же къ обыкновеннымъ птицамъ. Первый разъ я встрѣтился съ нею 27 марта въ садахъ селенія Новъ-Багара, когда сразу наблюдалъ нѣсколько экземпляровъ; 29. III.—1. IV не рѣдко замѣчалъ ее въ садахъ внутри Мешхеда. Затѣмъ по пути нашего движенія изъ Мешхеда горами къ Турбетъ-и-Хейдари я нашелъ ее только въ окростностяхъ послѣдняго города, именно 8 и 9 апрѣля, когда она встрѣчалась здѣсь въ очень хорошо замѣтномъ количествѣ. Часто наблюдалъ пролетныхъ птицъ на равнинахъ между Турбетъ-и-Хейдари и Баджистаномъ (9—17 апрѣля), а въ садахъ попутныхъ селеній также какъ и въ тамариксовыхъ зарosляхъ находилъ такихъ, которыя повидимому уже расположились на гнѣздовье. Безусловно пролетныя птицы въ замѣтномъ числѣ наблюдались до конца апрѣля вдоль южныхъ подножій хребта Зуль-Пенай и въ странѣ Алькоръ. Оба экземпляра, взятые въ коллекцію, принадлежатъ типичнымъ птицамъ. Размѣры ихъ таковы.

	Клювъ.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.	Отношеніе маховъ.
1.	16 mm.	60 mm.	54 mm.	12,3 mm.	7> 2> 8
2.	15,4 »	62 »	55 »	12 »	7> 2> 8.

245. *Iduna languida*, Hempr. et Ehrb.

1. с. Чагакъ въ странѣ Алькоръ, 27. IV; ♂.
2—3. с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ, 28. IV; ♀, ♂.
4. с. Рекутъ въ горахъ Багыранъ-Кухъ, 5. V; ♀.
5. с. Хамуръ — с. Сарръ-Чахъ, 11. V; ♂.
6. с. Сарръ-Чахъ, II. V; ♀.
7. с. Хуникъ (сѣверу отъ Нэ) — с. Шиваръ, 11. VI; ♂.

Какъ гнѣздящаяся птица можетъ быть указана для тамариксовыхъ зарослей сѣверныхъ и сѣверо-восточныхъ окраинъ Баджистанъ-Кевира, для кустарныхъ порослей странъ Алькоръ и Хушнъ, для Сарръ-Чахской котловины и кустарныхъ зарослей по солено-водной рѣчкѣ между с. Фадешъ и с. Хамуръ, для садовъ г. Нэ, для тамариксовыхъ чащъ и

саксаульниковъ предгорій и равнинъ сѣверной части той долины, которая спускается къ г. Нэ отъ с. Сехлабадъ; для тамариксовыхъ зарослей въ долинѣ Нимбулукской рѣчки за выходомъ ея изъ горъ Катаръ-бэна и наконецъ для саксаульниковъ страны Зиркухъ между селеніями Гермау и Султанъ-абадъ. Вездѣ въ перечисленныхъ мѣстностяхъ ея гнѣздованіе не можетъ подлежать ни малѣйшему сомнѣнію. На пролетѣ должна быть причислена къ обыкновеннымъ птицамъ. По пути нашего движенія на югъ я первый разъ встрѣтился съ нею только 9 апрѣля въ окрестностяхъ Турбетъ-и-Хейдари. Затѣмъ я часто видѣлъ пролетныхъ птицъ этого вида по дорогѣ изъ сейчасъ упомянутаго города въ Баджистанъ (9—17 апрѣля) и въ странѣ Алькоръ (24—27 апрѣля). Отношу къ пролетнымъ птицамъ тѣ общества (штукъ до 6 въ каждомъ), которыхъ находилъ 28—29 апрѣля въ тамариксовыхъ кустахъ около с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ, затѣмъ въ такихъ-же мѣстахъ 5—8 мая въ предгоріяхъ и на равнинахъ у горныхъ подножій западныхъ частей хребта Багыранъ-Кухъ. Экземпляры, добытые изъ этихъ обществъ, какъ показывало вскрытіе, были холостыми, а сами птички держались вмѣстѣ, иногда какъ-бы отдыхали, таились и вообще вели себя не такъ открыто, какъ тѣ особи этого вида, которыя расположились гнѣздиться въ тѣхъ-же самыхъ мѣстахъ.

Считаю полезнымъ привести здѣсь размѣры добытыхъ мною птицъ.

	Клювъ. mm.	Крыло. mm.	Хвостъ. mm.	Плюсна. mm.	Отношеніе маховыхъ.
1. ♂	18	75	61,4	23,3	3 едва> 4 немного> 5> 2> 6>.... Абортивное перо <кроющихъ большія маховыя на 1 mm.
2. ♀	18	73	64	22	4 едва> 3 едва> 5> 2 едва> 6>.... на лѣвомъ крылѣ, а на правомъ: 3 едва> 4 едва-5> 2 едва> 6>.... Абортивное перо <кроющихъ на одномъ крылѣ на 4,5 mm., а на другомъ на 3 mm.
3. ♂	19	75	64	22	3 едва> 4 немного> 5> 2 = 6>.... Абортивное перо <кроющихъ на 1 mm.
4. ♀	18,3	72	62,3	22,4	3 = 4 немного> 5> 2 6>.... Абортивное перо на одномъ крылѣ равно. кроющимъ, на другомъ едва короче.
5. ♂	19	76,4	65,5	22	3 = 4 немного> 5> 2 = 6>.... Абортивное перо <кроющихъ на 1 mm.
6. ♂	19,7	76,6	63,7	22,1	3 едва> 4 едва> 5> 2> 6>.... Абортивное перо едва <кроющихъ.
7. ♂	Молодой въ вполнѣ развитомъ первомъ перѣ.				3 едва> 4 немного> 5> 2> 6>.... Абортивное перо> кроющихъ на 3 mm.

У птицъ, собранныхъ мною въ Закаспійскомъ краѣ крыловыя формулы остаются тѣми-же, причемъ у всѣхъ молодыхъ въ первомъ нарядѣ абортивное перо не короче кроющихъ большія маховыя, какъ у старыхъ, а длиннѣе, что крайне любопытно въ родословномъ отношеніи.

246. *Acanthopneuste nitidus*, Blyth.

Довольно обыкновенная гнѣздящаяся птица въ садахъ селеній въ горной странѣ по дорогѣ изъ Мешхеда въ Каахка. Южнѣе нигдѣ достовѣрно не найдена, но возможно, что она встрѣчается въ можжевеловыхъ лѣсахъ верхнихъ областей хребтовъ Саръ-и-Джамъ и Кале-Минаръ; по этому послѣднему въ окрестностяхъ селенія Чагартагау 13 іюля я видѣлъ какихъ-то пѣночекъ, которыя повидимому принадлежали именно этому виду и которыхъ добыть не удалось.

247. *Phylloscopus trochilus*, L.

Пустыня между с. Фейзабадъ и с. Мондехи, 12. IV; ♂.

Прослѣдить пролета этой пѣночки мнѣ не удалось. Извѣстна мнѣ только по одному сейчасъ упомянутому экземпляру, который повидимому или сбился съ настоящей пролетной дороги, долженствующей лежать гораздо далѣе къ сѣверу и къ западу, или принадлежитъ къ тѣмъ немногимъ особямъ этого вида, которыя по словамъ *Blanford'a* [1]) быть можетъ зимуютъ въ южной Персіи. Судя по собраннымъ мною свѣдѣніямъ [2]), наиболѣе оживленная пролетная дорога нашей птички на Иранскомъ плоскогоріи должна проходить самыми сѣверными его частями, съ запада на востокъ весною и въ обратномъ направленіи осенью, именно системою хребта Эльбурсъ, сѣвернымъ Хорасаномъ и Парапамизомъ. Этимъ объясняется почти полное отсутствіе *P. trochilus* въ среднихъ и южныхъ частяхъ Персіи.

248. *Phylloscopus tristis*, Blyth.

г. Турбетъ-и-Хейдари, 8. IV; ♂.

Какъ и предыдущій видъ встрѣчается только на пролетѣ. Нѣсколько разъ встрѣчалъ эту пѣночку 20—25 марта въ горахъ по дорогѣ изъ Асхабада въ Кучанъ и 6 апрѣля на перевалѣ Годаръ-Байдаръ въ компаніи съ *Herbivocula neglecta*. Одиночный экземпляръ добытъ въ одномъ изъ садовъ г. Турбетъ-и-Хейдари.

P. sindianus, Brooks мною нигдѣ не замѣчена.

---

1) Blanford. Eastern Persia, v. II, p. 180.

2) Зарудный. Орнитологическая фауна Закаспійскаго края, стр. 104.

249. Herbivocula neglecta, Hume.

1—2. Перевалъ Годаръ-Байдаръ, 6. IV; ♂, ♀.
3. Горы между селеніями Шерифъ-абадъ и Кяфаръ-Кала, 4. IV; ♀.
4. с. Хоръ-Кей, 25. VII; ♂.
5—6. Можжевельники къ югу отъ с. Хакъ-Истеръ, 27. VII; 2 ♂.

Очень обыкновенная гнѣздящаяся птица въ горной странѣ между Ахалъ-Текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами, гдѣ она придерживается верхнихъ областей съ ихъ можжевеловыми лѣсами. Въ сравнительно небольшомъ числѣ найдена въ такихъ-же лѣсахъ по хребту Кале-Минаръ въ окрестностяхъ селенія Чагартагау. Южнѣе нигдѣ не найдена. — Оживленный пролетъ наблюдался мною 21—24 марта въ горахъ между Гоуданскимъ пограничнымъ постомъ и селеніемъ Имамъ-Гуляръ. Въ еще большемъ числѣ я видѣлъ нашу птичку 4 апрѣля по горнымъ кустарникамъ между селеніями Шерифъ-абадъ и Кяфаръ-Кала и особенно 6 апрѣля на сѣверныхъ склонахъ перевала Годаръ-Байдаръ въ хребтѣ Кудари-Педаръ.

Экземпляры 4, 5 и 6 находятся въ очень сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго оперенія. Крыловыя формулы экземпляровъ 1, 2 и 3 выражаются слѣдующимъ образомъ:

1. 4 = 5 едва > 3 немного > 6 > 7 > 2 = 8 > 9 > . . . .
2. 3 = 4 = 5 > 6 > 7 > 8 > 2 > 9 > . . . .
3. 4 едва > 3 едва > 5 > 6 > 7 > 2 = 8 > 9 > . . . .

250. Sylvia cinerea fuscipilea, Sewertz.

с. Рекутъ въ горахъ Багыранъ-Кухъ, 5. V; ♂.

Восточная форма сѣрой славки на гнѣздовьѣ прослѣжена съ крайняго сѣвера изслѣдованной мною области на югъ включительно до горъ, съ сѣверной стороны ограничивающихъ котловину г. Нэ. Въ Сеистанской котловинѣ, повидимому, не встрѣчается. Къ обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ она можетъ быть отнесена въ горныхъ странахъ между Ахалъ-Текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами, гдѣ въ нынѣшнемъ году въ изобиліи найдена по дорогѣ изъ Мешхеда въ Каахка, между равнинами, протянувшимися отъ Феримуна къ Турбетъ-Шейхъ-и-Джаму, и страною Бала-Хафъ, въ горахъ Катаръ-бэна и Мамуй и въ горахъ между с. Мейгунъ (черезъ урочище Ку-Бувакъ) и с. Чахаръ-фарсангъ. Именно здѣсь въ сейчасъ перечисленныхъ странахъ она составляетъ особенно плотное населеніе, которое однако нигдѣ такъ рѣзко не бросается въ глаза, какъ населеніе западной *S. cinerea* во многихъ мѣстахъ Европейской Россіи. Замѣчена наша птица на гнѣздовьѣ и

въ другихъ мѣстностяхъ, напр. кое-гдѣ въ горахъ Саманъ-Шахи, Багыранъ-Кухъ, Зуль-Пенай и т. п., но въ количествѣ, какъ мнѣ показалось, далеко меньшемъ. Вообще-же говоря, она всего чаще встрѣчается въ горной странѣ къ сѣверу отъ Кучано-Мешхедскихъ равнинъ, вѣроятно, по сравнительному ихъ плодородію. Селится въ кустарныхъ заросляхъ и въ садахъ; на сѣверѣ кромѣ того попадается въ свѣтлыхъ можжевеловыхъ лѣсахъ, а на югѣ въ лѣсахъ бэнà (*Pistacia khinguk*), но и тамъ и здѣсь придерживается мелкихъ порослей и кустарниковъ.

На пролетѣ весьма обыкновенна. Первый разъ я встрѣтилъ ее 7 апрѣля близъ перевала Годаръ-Байдаръ въ горахъ Кудари-Педаръ, а на слѣдующій день въ окрестностяхъ Турбетъ-и-Хейдари наблюдалъ въ очень хорошо замѣтномъ числѣ. Въ тамариксовыхъ заросляхъ около селенія Нуси на берегахъ мѣстной соленоводной рѣчки 15 апрѣля видѣлъ ее въ очень большомъ числѣ.

Несомнѣнно пролетные экземпляры попадались еще до конца этого мѣсяца на полупустынныхъ равнинахъ вдоль южныхъ подножій хребта Зуль-Пенай и въ странѣ Алькоръ включительно до окрестностей селенія Келяте-Хаджи-Юсуфъ въ сѣверныхъ частяхъ хребта Саманъ-Шахи. Послѣ того мнѣ довольно часто случалось наблюдать нашу славку при такихъ условіяхъ, которыя, окончательно устраняя всякую возможность заподозрѣть ея гнѣздованіе, опредѣленно однако не свидѣтельствовали о свойствахъ ея пребыванія въ томъ или другомъ мѣстѣ; возможно, что это были запоздало-пролетныя птицы, возможно также и то, что онѣ принадлежали бродячимъ птицамъ, почему либо не собиравшимся гнѣздиться.

Таковыми были славки, наблюдавшіяся 4—8 мая въ западныхъ частяхъ хребта Багыранъ-Кухъ, именно въ пустынныхъ ихъ частяхъ, 10 мая на пустынныхъ равнинахъ въ окрестностяхъ селенія Хамуръ, 11 мая въ кустарныхъ поросляхъ *Lagonichium stephanianum*, *Haltemia berberifolia* и *Atraphaxis spec.* въ Сарръ-Чахской котловинѣ, 14 мая въ гористыхъ пустыняхъ около Басирана, 15 мая на полупустынныхъ, поросшихъ мелкою порослью полыни и *Haltemia berberifolia*, равнинахъ между Басираномъ и Румэ и 22 мая на однообразныхъ равнинахъ съ полумертвымъ рѣдкимъ полыннымъ покровомъ между селеніями Хуникъ (къ ю.-в. отъ Нэ) и Али-абадъ. Птицы, добытыя въ перечисленныхъ мѣстахъ, были очень жирны, молчаливы, вели скрытный образъ жизни и держались частью одиночками, частью разсѣянными обществами штукъ до 6, до 8 въ каждомъ.

251. *Sylvia orphaea jerdoni*, Blyth.

1—2. с. Кясъ-Какъ въ горахъ Кудари-Педаръ, 8. IV; 2 ♂.
3. с. Чагартагау въ горахъ Кале-Минаръ, 12. VII; ♂.
4. с. Кярды — с. Дженкъ, 22. VII; ♂.

Не особенно часто встрѣчающаяся и гнѣздящаяся птица въ горной странѣ между Ахалъ-Текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами по дорогѣ изъ Мешхеда въ Каахка

въ среднихъ и верхнихъ областяхъ здѣшнихъ горъ. Въ хорошо замѣтномъ числѣ обитаетъ кустарныя поросли въ горахъ Кудари-Педаръ, гдѣ найдены мною прошлогоднія гнѣзда этого замѣчательнаго пѣвуна, Саръ-и-Джамъ и въ системѣ хребта Кале-Минаръ, гдѣ распространяется включительно до самыхъ высокихъ областей съ ихъ можжевеловыми лѣсами. На югъ отъ Бала-Хафа я замѣтилъ ее въ горахъ Синоу, Катаръ-бэна и далеко не въ маломъ числѣ въ горныхъ лѣсахъ бэна (*Pistacia khinguk*) по дорогѣ изъ с. Мейгунъ черезъ урочище Ку-Бувакъ въ с. Самофа. Несомнѣнно гнѣздится въ Чахаръ-фарсангской долинѣ по горнымъ склонамъ, поросшимъ высокимъ бадомъ-тальхъ (*Amygdalus scoparia*, Spad.), и въ заросляхъ различныхъ кустарниковъ на хребтѣ Зуль-Пенай. — Вѣроятно пролетныя птицы попадались мнѣ одиночными экземплярами 3—6 апрѣля по горной дорогѣ изъ Мешхеда въ селеніе Асадъ-абадъ.

Экземпляръ 3-й смѣняетъ нѣкоторыя изъ малыхъ и большихъ маховыхъ; экз. 4-й заканчиваетъ линяніе крупнаго и мелкаго оперенія. Размѣры моихъ птицъ выражаются слѣдующимъ образомъ:

	Клювъ.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.	Отношеніе маховыхъ.
1.	21,2 mm. . .	76,4 mm. . .	68,4 mm. . .	23,2 mm. . .	3 = 4 > 5 > 2 > 6 > . . .
2.	20,2 » . . .	78,6 » . . .	72 » . . .	24,3 » . . .	3 едва > 4 > 5 > 2 > 6 > . . .
3.	22,2 » . . .	76 » . . .	68 » . . .	23,3 » . . .	Линяніе.
4.	20 » . . .	линяніе.			

252. *Sylvia curruca affinis*, Blyth.

На гнѣздовьѣ нигдѣ не найдена и встрѣчается только на пролетѣ, который на пространствѣ и по времени нашего движенія въ предѣлахъ персидской территоріи не отличался оживленностью. Если исключить нѣсколько сомнительныхъ случаевъ наблюденій, въ которыхъ можно допустить смѣшеніе съ *S. minuscula* и *S. althea*, то достовѣрно наша птица была замѣчена и добыта только три раза: 27 марта около селенія Сеидъ-абадъ (общество изъ десятка экземпляровъ), 2 апрѣля около с. Торокъ (одиночная) и 5 апрѣля по горной дорогѣ между селеніями Кяфаръ-Кала и Асадъ-абадъ (стайка изъ пяти штукъ) [1].

253. *Sylvia minuscula*, Hume.

Баджистанъ-Кевиръ у селенія Нуси. 14. IV; ♀.

Въ районѣ пройденнаго нами пути я знаю эту маленькую славочку, какъ гнѣздящуюся птицу, только по сѣверную сторону Муздеранскаго хребта между с. Хакъ-Истеръ и Каахка.

1) Экземпляры затеряны.

Сейчасъ упомянутый экземпляръ добытъ на пролетѣ. Остальныя весьма немногочисленныя наблюденія свои надъ пролетомъ считаю неточными по возможности смѣшенія съ другими видами мелкихъ славокъ. Замѣчу только, что за исключеніемъ *S. fuscipilea* и *S. althea* всѣ остальные виды славокъ на пролетѣ по пройденному нами въ мартѣ и апрѣлѣ пути попадались такъ рѣдко, что производили впечатлѣніе птицъ, летѣвшихъ не по настоящимъ своимъ пролетнымъ дорогамъ. Что касается до *S. affinis* и *S. minuscula*, то можно предполагать существованіе этихъ пролетныхъ дорогъ въ Афганистанѣ и развѣ только въ самыхъ восточныхъ частяхъ Персіи.

254. *Sylvia althea*, Hume.

с. Чагартагау въ горахъ Кале-Минаръ, 13. VII; ♀.

Обыкновенная гнѣздящаяся птица въ горной странѣ между Ахалъ-Текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами, также въ системахъ хребтовъ Кале-Минаръ, Саръ-и-Джамъ и Кудари-Педаръ. И тамъ, и здѣсь она придерживается кустарныхъ зарослей, встрѣчаясь отъ горныхъ подошвъ до верхнихъ областей горъ включительно. Весеннее направленіе пролета въ нашей странѣ совпадаетъ съ направленіемъ главныхъ горныхъ хребтовъ и это сразу бросается въ глаза: именно, оно располагается отъ юго-востока къ сѣверо-западу. Такимъ образомъ нашъ мартовскій и апрѣльскій путь на югъ страны пересѣкалъ пролетную дорогу этой славки. Нѣсколько небольшихъ стаекъ, отъ 3 и до 7 штукъ въ каждой, наблюдалось 25 марта въ окрестностяхъ селенія Зуваранъ; 27 марта между селеніями Мейръ-абадъ и Сеидъ-абадъ я видѣлъ одиночные экземпляры и маленькія разсѣянныя общества, отдыхавшіе и кормившіеся среди полынныхъ кустовъ на степи; нѣсколько штукъ одиночныхъ птицъ замѣчено въ тамариксовыхъ кустахъ въ окрестностяхъ Кяфаръ-Кала 4 апрѣля; въ горахъ между послѣднимъ селеніемъ и Асадъ-абадомъ она наблюдалась довольно часто 5 апрѣля; въ теченіе слѣдующихъ двухъ дней попадалась часто по хребту Кудари-Педаръ, именно на южныхъ склонахъ его цѣпей; 8 апрѣля общество изъ пяти штукъ наблюдалось около Турбетъ-и-Хейдари. Въ странахъ Бирджандскаго горнаго массива *S. althea* ни на пролетѣ, ни на гнѣздовьѣ мною не найдена, и если она здѣсь встрѣчается, то навѣрное въ такомъ небольшомъ количествѣ, что не можетъ считаться для нихъ характернымъ видомъ. Экземпляръ, взятый въ коллекцію, находится въ сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго пера. Размѣры его такіе:

	Клювъ.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.
♀	14,6 mm.	67,3 mm.	56 mm.	21,1 mm.

255. *Sylvia mystacea*, Ménétr.

с. Хуникъ (къ востоку отъ г. Кайнъ), 27. VI; ♀ juv.

На пролетѣ нигдѣ не найдена. Принадлежитъ къ гнѣздящимся птицамъ въ кустарныхъ заросляхъ Маришской рѣчки и той, которая выбѣгаетъ съ Муздеранскаго хребта къ Каахка. Далѣе на югъ въ предѣлахъ Бирджандскаго горнаго массива я нашелъ ее въ качествѣ обыкновенной птицы въ странѣ Нимбулукъ около г. Кайнъ и въ еще большемъ числѣ въ кустарныхъ заросляхъ въ долинѣ Нимбулукской рѣчки за выходомъ ея изъ горъ Катаръ-бэна. Возможно, что она попадается и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстахъ, но мною просто не замѣчена; впрочемъ, судя по господствующимъ ландшафтамъ Бирджандской страны, такихъ мѣстъ должно быть очень мало.

Приведенный выше экземпляръ принадлежитъ молодой птицѣ, которая смѣняетъ свой первый нарядъ на осенній.

256. Sylvia nana, Hempr. et Ehrb.

1. с. Сараюнъ, 22. IV; ♂.
2—3. с. Дустъ-абадъ — с. Магомедъ-абадъ, 24. IV; 2 ♂.
4. с. Седэ — с. Румъ, 24. VI; ♀ juv.
5. с. Хуникъ (къ востоку отъ Кайна), 27. VI; ♂ juv.

Нигдѣ въ посѣщенной мною странѣ въ районѣ пройденнаго пути мнѣ не удалось замѣтить ничего похожаго на пролетъ *S. nana*. Въ общемъ это очень обыкновенная гнѣздящаяся птица, преимущественно въ среднихъ и южныхъ частяхъ изслѣдованнаго пространства. Она обитаетъ въ пустынныхъ и полу-пустынныхъ равнинахъ съ песчаною, каменистою, хрящеватою и глинистою почвою, поросшею саксауломъ и всевозможными кустарниками пустыни; въ полынныхъ степяхъ придерживается водостоковъ, по дну и по берегамъ которыхъ обыкновенно развивается сравнительно пышная кустарная растительность, (*Atraphaxis* и др.). Общее ея распространеніе опредѣляется равнинами, окружающими Бирджандскую горную страну, и широкими и узкими долинами, врывающимися внутрь его массъ до высоты 6000′ отъ уровня моря. Въ наибольшемъ числѣ найдена въ пустынѣ Зиркухъ (между селеніемъ Гермау и развалинами города Сузанна), въ странѣ Хушпъ, въ Сарръ-Чахской котловинѣ и по дорогѣ изъ селенія Фейзабадъ въ Мейгунъ; кромѣ того очень обыкновенна въ странахъ Алькоръ и Нэ-и-Бендунъ (въ послѣдней по дорогѣ изъ Хуникъ къ Али-абаду). — Въ окрестностяхъ с. Фадешъ 8 мая нашелъ одинъ выводокъ уже порядочно летавшихъ молодыхъ птицъ, а 11 мая по дорогѣ изъ Хамура въ Сарръ-Чахъ выводки попадались чрезвычайно часто, при чемъ въ однихъ птенцы прекрасно летали, въ другихъ — могли перепархивать, въ третьихъ только еще вспархивали, но всѣ великолѣпно умѣли бѣгать. Самцы и самочки съ большимъ самоотверженіемъ отманиваютъ человѣка, когда онъ набредетъ на выводокъ: съ своеобразнымъ щебетаніемъ они суетятся у него подъ ногами и, распустивъ свои крылышки, мечутся изъ стороны въ сторону, словно разстилаясь по землѣ; если тотъ или другой изъ птенцовъ вздумаетъ послѣдовать за старикомъ, онъ быстро

бросается на него, гонитъ прочь куда-нибудь въ кустъ и снова устремляется чуть не подъ ноги человѣку.

Экземпляры 4-й и 5-й принадлежатъ молодымъ птицамъ, перебирающимся въ первый осенній нарядъ.

257. Aëdon familiaris, Ménétr.

с. Басиранъ, 14. V; ♂.
г. Гуссейнъ-абадъ въ Сеистанѣ, 1. VI; ♀.

Ни одного достовѣрно пролетнаго экземпляра этого вида мнѣ не удалось наблюдать. Не могу рѣшить, были-ли отстало-пролетными или гнѣздившимися и бродячими тѣ молчаливыя птицы, которыя вели скрытный образъ жизни и далеко не въ маломъ числѣ попадались въ различныхъ мѣстахъ страны слишкомъ поздно для нормальнаго пролета; вскрытіе убитыхъ экземпляровъ этого рода указывало на то, что они были холостыми. Такихъ птицъ я находилъ напримѣръ 28 апрѣля въ окрестностяхъ с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ въ горахъ Саманъ-Шахи, 8 мая въ солонцеватой, поросшей мелкими кустами, пустынѣ въ странѣ Хушпъ къ востоку отъ с. Фадешъ, 9 мая между с. Фадешъ и с. Хамуръ въ кустахъ по сухимъ водостокамъ, пробѣгавшимъ каменистыми и сухими равнинами, и 14 мая въ тамариксахъ около с. Басиранъ. — Какъ бы тамъ ни было, но *A. familiaris* должна быть отнесена къ довольно обыкновеннымъ, а мѣстами и къ обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ посѣщенной нами страны, распространенной до нѣкоторой степени спорадично и встрѣчающейся съ крайняго сѣвера до крайняго юга. Обыкновенна въ Сеистанской котловинѣ, гдѣ придерживается садовъ и тамариксовыхъ зарослей. Очень часто встрѣчалась въ тамариксахъ вдоль той рѣчки, которая течетъ къ Бендуну. Довольно обыкновенна въ заросляхъ этого растенія въ разныхъ мѣстахъ Бирджандской горной страны, гдѣ въ наибольшемъ числѣ найдена въ долинѣ Нимбулукской рѣчки. Мѣстами обыкновенна въ садахъ селеній въ горной странѣ между Кучано-Мешхедскими и Ахалъ-Текинскими равнинами. Встрѣчается чаще въ нижнихъ и среднихъ областяхъ. Въ окрестностяхъ селенія Шиваръ 11 іюня я часто встрѣчалъ выводки молодыхъ птицъ, повидимому уже давно поднявшихся на крылья.

У обѣихъ вышеприведенныхъ птицъ крыло нѣсколько тупѣе, чѣмъ у большинства туранскихъ; ихъ крыловыя формулы выражаются такъ:

1. 4 немного > 3 > 5 едва > 2 > 6.
2. 4 едва > 3 немного > 5 > 2 > 6.

258. Burnesia lepida, Blyth.

1. с. Абселлабадъ (въ Сеистанѣ), 3. VI; ♂.
2. с. Бендунъ, 23. V; ♂.

Въ изслѣдованной мною странѣ эта крошечная и миленькая птичка пользуется лишь весьма ограниченнымъ распространеніемъ. Она весьма обыкновенна въ Сеистанской котловинѣ и кромѣ того въ количествѣ 3—4 парочекъ найдена въ пальмовой рощѣ около с. Бендунъ. Въ самыхъ первыхъ числахъ іюня я нѣсколько разъ видѣлъ ее и слыхалъ ея пѣніе въ Нейзарѣ въ густыхъ камышевыхъ зарасляхъ на глубокой водѣ; считаю однако это мѣстопребываніе не совсѣмъ для нашей птички обычнымъ и быть можетъ случайнымъ. Собственно въ Сеистанѣ я находилъ ее во множествѣ по сырымъ мѣстамъ около воды среди болѣе или менѣе густой, но не высокой кустарной и травянистой растительности, особенно по кустарнымъ чащамъ, располагавшимся на берегахъ арыковъ или около нихъ. Въ концѣ мая и въ началѣ іюня брачное пѣніе самцовъ слышалось еще очень часто. Весьма возможно, что *B. lepida*, хотя-бы нѣкоторыми своими особями, несется два раза въ теченіе теплаго времени года; по крайней мѣрѣ Blanford[1]) сообщаетъ, что: «Specimens killed on the 17 th of March at Jálk were breeding». Пѣніе самцовъ — это не громкое, но звучное и мелодичное трещаніе, имѣющее нѣкоторое сходство съ пѣніемъ *Locustella straminea*, но болѣе тихое. На сколько могу судить изъ своихъ наблюденій, наша птичка отличается недовѣрчивымъ нравомъ, а сравнительно съ *Scotocerca inquieta* болѣе скрытнымъ образомъ жизни.

Экземпляръ 1-й принадлежитъ старой птицѣ съ частью обновившимися рулевыми и начавшей линяніе мелкаго оперенія.

259. *Scotocerca inquieta*, Rüpp.

1—2. с. Хамуръ, 10. V; ♂, ♀.
3. с. Али-абадъ — с. Бендунъ, 23. V; ♀.
4. с. Буни-абадъ въ странѣ Зиркухъ, 1. VII; ♂.

Этотъ видъ во многихъ мѣстахъ изслѣдованной мною страны долженъ быть причисленъ къ весьма обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ. Въ распространеніи ея здѣсь есть нѣкоторая не совсѣмъ понятная для меня странность. Будучи очень распространенной и обыкновенной птицей въ южной части Туранской низменности и прилежащихъ къ ней областяхъ горъ сѣвернаго Хорасана[2]), она становится сравнительно рѣдкою въ тѣхъ частяхъ ихъ, которыя обращены къ югу, въ сторону Кучано-Мешхедскихъ равнинъ, а также отсюда до равнинъ Бала-Хафа. Южнѣе-же этого послѣдняго, именно въ странахъ Бирджандскаго массива и въ вокругъ лежащихъ мѣстностяхъ, кромѣ Сеистана, въ которомъ, быть можетъ случайно, не замѣчена, она становится такою-же обыкновенною птицею, какъ въ южной части Туранской низменности. Такимъ образомъ мы имѣемъ на лицо двѣ области, густо заселенныя этой птичкой, при чемъ обѣ раздѣляются широкою полосою, которая,

1) Eastern Persia, II, p. 209.
2) Зарудный, Орнит. фауна Закаспійскаго края, стр. 141.

несмотря на удобства своихъ ландшафтовъ, почему-то избѣгается этими птичками. Быть можетъ эта странность находится въ связи съ сравнительно значительнымъ поднятіемъ указанной полосы и ея географическими широтами. — На югъ отъ Бала-Хафа наша птичка сразу становится обыкновенною уже на равнинахъ и въ предгоріяхъ западныхъ частей системы хребта Зуль-Пенай на западѣ, а на востокѣ — въ нижней области хребта Синоу и въ пройденной нами части пустыни Зиркухъ между селеніями Султанъ-абадъ и Гермау. Поселяясь преимущественно на пустынныхъ и полупустынныхъ сухихъ и очень часто совершенно безводныхъ равнинахъ, частью глинистыхъ или песчаныхъ и поросшихъ саксауловыми лѣсами, частью хрящеватыхъ, щебнистыхъ и каменистыхъ съ сравнительно пышною кустарною растительностью по водостокамъ, логамъ и впадинамъ, а на остальной поверхности съ разрѣженнымъ, приземистымъ, жесткимъ и иногда совсѣмъ отсутствующимъ растительнымъ покровомъ, *Scotocerca inquieta* очень часто встрѣчается кромѣ того въ горахъ. Въ этихъ послѣднихъ въ вертикальномъ направленіи она гнѣздится еще на высотѣ 6000 футовъ отъ уровня моря, какъ напр. въ горахъ, лежащихъ около урочища Ку-Бувакъ. Здѣсь наша птичка располагается не только въ широкихъ долинахъ, но также въ ущельяхъ, лишь-бы они были сухими и непремѣнно свѣтлыми, и, какъ напр. въ горахъ Годаръ-и-Хадыкъ, среди настоящихъ скалъ, образующихъ сильно пересѣченныя и порою совершенно непроходимыя мѣстности съ отдѣльно стоящими кустами и деревцами. — Къ гнѣздованію наша птичка приступаетъ рано, такъ какъ въ окрестностяхъ селенія Серидэ 18 апрѣля я видѣлъ хорошо летавшихъ молодыхъ, а 28 числа того-же мѣсяца такихъ, которыя отличались отъ взрослыхъ, кромѣ особенностей своего перваго наряда, лишь слегка недоросшими хвостами и утолщенными заѣдами. Оба пола раздѣляютъ труды высиживанія, при чемъ на долю самца, если не всегда, то иногда, быть можетъ приходится не меньше заботъ, чѣмъ на самочку; по крайней мѣрѣ я однажды (10 мая, с. Хамуръ) застрѣлилъ такого самца, у котораго голое насиживательное мѣсто было гораздо больше, чѣмъ у самочки его пары. Многія птички этого вида несутся два раза въ теченіе теплаго времени года, но насколько это явленіе правильно — судить не берусь. Во всякомъ случаѣ приходилось находить яйца и нелетныхъ птенцовъ слишкомъ поздно, чтобы можно было искать причину вторыхъ кладокъ въ гибели первыхъ. Мнѣ напр. случилось найти гнѣздо въ нелетными птенцами 16 мая[1]) (въ степи между селеніями Румэ и Мейгунъ) и другое, съ семью чуть-чуть насиженными яйцами, еще позднѣе и въ мѣстности, лежащей еще далѣе къ югу, именно 23 мая около селенія Бендунъ. Въ минувшее свое странствованіе въ разное время я находилъ гнѣзда *Scotocerca inquieta* очень часто. Не буду описывать ихъ во всѣхъ подробностяхъ, такъ какъ сдѣлалъ уже это въ своей «Орнитологической фаунѣ Закаспійскаго края», и остановлюсь лишь на нѣкоторыхъ частностяхъ. Просмотрѣвъ множество гнѣздъ, я убѣдился, что въ громадномъ большинствѣ случаевъ входное отверстіе выдѣлывается не по калибру

---

1) Первая находка яицъ была сдѣлана 9 мая въ окрестностяхъ селенія Фадешъ, слѣдовательно значительно позднѣе наблюденія лётныхъ птенцовъ подъ Серидэ.

птички или немного больше, какъ сказано у меня, а по гораздо большему діаметру, достигающему 58 mm.; кромѣ того въ томъ-же большинствѣ случаевъ это отверстіе имѣло косое положеніе и вмѣстѣ со своими стѣнками занимало немного менѣе половины верхней половины гнѣзда; весьма часто гнѣздо въ общемъ представляло полушаръ или полуовалъ съ пристроенными сверху четвертью шара или четвертью полуовала. Четыре гнѣзда въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ могли считаться исключительными. Одно изъ нихъ, найденное 16 мая на равнинѣ между селеніями Румэ и Мейгунъ, замѣчательно по своему положенію въ низенькомъ кустикѣ *Ephedra pachyclada*, Bois. на высотѣ лишь пяти дюймовъ; это растеніе представляло коротенькій стволикъ, изъ вершины котораго выходило множество тонкихъ вѣточекъ, сначала изогнутыхъ въ видѣ канделябра, а затѣмъ направленныхъ вертикально вверхъ. Съ перваго взгляда казалось совершенно невозможнымъ ожидать гнѣзда въ гущинѣ вѣточекъ этого кустика. Въ связи съ такимъ положеніемъ рыхлый наружный гнѣздовый слой совсѣмъ отсутствовалъ и замѣнялся вѣточками кустика. Гнѣздовыя стѣнки состояли изъ двухъ рѣзко другъ отъ друга отличавшихся слоевъ, очень плотныхъ и сбитыхъ какъ войлокъ; внѣшній слой былъ выстроенъ изъ длинныхъ растительныхъ волоконъ, перемѣшанныхъ съ обломками сухихъ стебельковъ, листьевъ, различнымъ растительнымъ соромъ и небольшимъ количествомъ перьевъ; внутренній слой — изъ множества перемежавшихся прослоекъ, состоявшихъ изъ комковъ растительнаго пуха (главнымъ образомъ *Tamarix macrocarpa*, Bunge) и перьевъ *Pterocles arenarius*, при чемъ вся поверхность гнѣздовой полости была выстлана исключительно только однимъ пухомъ. Высота этого гнѣзда достигала 140 mm., ширина 110 mm. — Второе гнѣздо представляло особенность въ томъ отношеніи, что его внутренній слой, выстроенный изъ тамариксоваго пуха и перьевъ *Podoces pleskei* и имѣвшій въ ширину около 40 mm., во многихъ мѣстахъ былъ прошитъ или лучше сказать простеганъ очень длинными растительными волокнами. Найдено 9 мая около селенія Фадешъ. Высота его равнялась 220 mm., ширина — 170 mm. — Третье гнѣздо, отысканное мною 22 мая въ пустынѣ между селеніями Хуникъ (къ ю.-в. отъ г. Нэ) и Али-абадъ, особенно любопытно какъ примѣръ способности птицы измѣнять обычныя особенности своихъ гнѣздъ. Выстроено въ кустѣ плакучей колючки, который росъ внутри густаго, тѣнистаго и развѣсистаго куста тамарикса. Форма правильно шарообразная съ круглымъ отверстіемъ (по калибру птички) сбоку верхней половины. Гнѣздовыя стѣнки состоятъ изъ двухъ слоевъ: наружный выстроенъ изъ перьевъ и растительнаго сора, при чемъ эти матеріалы обильно промазаны и склеены другъ съ другомъ посредствомъ глины; внутренній — изъ мягкихъ перьевъ и растительнаго пуха въ нижней половинѣ гнѣзда, а въ верхней — изъ перьевъ, промазанныхъ глиной. Постройка прочная и крѣпкая, съ гладкою наружною поверхностью. Размѣры, какъ и слѣдовало-бы ожидать, небольшіе: діаметръ всего гнѣзда = 77 mm., гнѣздовая полость въ вертикальномъ направленіи имѣетъ 48 mm., въ горизонтальномъ-же — 55 mm. Какъ можно было видѣть, птички, выстроившія это гнѣздо, не употребляли въ дѣло чистую глину, а лишь пользовались такимъ строительнымъ матеріаломъ, который уже былъ ею вымазанъ. Подобное-же гнѣздо было найдено мною 1884 г. въ Закаспійскомъ краѣ на

берегахъ Кизылъ-Арвадской рѣчки, но тогда я еще не зналъ, какой именно птицѣ оно принадлежало. — Четвертое гнѣздо, попавшееся мнѣ въ пальмовой рощѣ селенія Бендунъ 23 мая, замѣчательно по значительной высотѣ, на которой найдено, по матеріалу, изъ котораго былъ выстроенъ его наружный слой, и наконецъ по своему мѣстоположенію. Выстроено на высотѣ 12 футовъ, на пальмѣ, именно между основаніями влагалищъ нѣсколькихъ вай. Форма правильно шарообразная съ горизонтально-овальнымъ входнымъ отверстіемъ (высота = 25 mm., ширина = 50 mm.), располагавшимся сбоку верхней половины гнѣзда. Гнѣздовыя стѣнки представляютъ два слоя, изъ которыхъ внутренній, выстроенный изъ перьевъ и тамариксоваго пуха, не имѣлъ ничего особеннаго, наружный-же сразу обращалъ на себя вниманіе тѣмъ, что былъ выстроенъ исключительно только изъ однихъ тонкихъ, длинныхъ и упругихъ волоконъ, на которыя размочаливаются влагалища черешковъ финиковой пальмы, представлялъ гладкую наружную поверхность и очень походилъ по внѣшнему своему виду на ядро кокосоваго орѣха, съ котораго не начисто облуплена окружающая его волокнистая масса. Гнѣздо держалось на мѣстѣ посредствомъ множества волоконъ, которыя, отходя отъ влагалищъ черешковъ, своими свободными концами прочно вплетались въ толщу наружнаго слоя. Діаметръ гнѣзда равняется 115 mm.; діаметръ гнѣздовой полости достигаетъ 50 mm.

Вотъ размѣры яицъ трехъ кладокъ нашей птички:

	Длина.	Ширина.
9. V. Фадешъ	15,6 mm.	11,7 mm.
	15,8 »	11,8 »
	15,8 »	11,6 »
	15,7 »	11,8 »
	15,4 »	11,7 »
	15,9 »	11,9 »
	15,6 »	11,7 »
16. V. с. Румэ — с. Мейгунъ.	16,3 »	11,5 »
	16,3 »	11,4 »
	16 »	11,8 »
	15,9 »	11,8 »
	16 »	11,4 »
	16,2 »	11,5 »
23. V. Бендунъ.	15,6 »	11,6 »
	15,8 »	11,7 »
	15,6 »	11,7 »
	15,4 »	def.
	15,8 »	11,8 »
	15,4 »	11,8 »

Изъ собранныхъ мною птицъ экземпляры 3-й и 4-й находятся въ сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго пера.

Нельзя не замѣтить, что *Scotocerca* изъ Туранской низменности, именно изъ предѣловъ Закаспійскаго края, по цвѣту своего оперенія разнятся отъ персидскихъ съ Иранскаго плоскогорія и менѣе, чѣмъ эти послѣднія, подходятъ къ рисунку *S. inquieta* у Блэнфорда (Eastern Persia, vol. II). За недостаткомъ времени я не имѣлъ возможности собрать иранскихъ *Scotocerca* въ необходимомъ числѣ, но, насколько могу судить по своему небольшому матеріалу, туранскія птицы отличаются отъ нихъ меньшимъ развитіемъ ржавчатаго цвѣта на бокахъ шеи, груди и брюха, а также болѣе свѣтлою и сѣроватою верхнею стороною. Эти различія также замѣтны на молодыхъ свѣже-облинявшихъ перьяхъ птицъ одного и того-же возраста. Мнѣ кажется, что туранскихъ птицъ можно разсматривать, какъ мѣстную породу.

260. *Crateropus huttoni,* Blyth.

Въ Сеистанѣ — «Су», «Суй».

1— 9. г. г. Гуссейнъ-абадъ и Насиръ-абадъ, 28—29. V; 7 ♂, 2 ♀.
10—11. с. Бендунъ, 6. VI; 2 ♀.

Эта птица найдена мною въ тѣхъ-же самыхъ странахъ, какъ и *Burnesia lepida*, именно въ Сеистанской котловинѣ и около с. Бендунъ. Въ окрестностяхъ этого послѣдняго она держалась въ пальмовой рощѣ тремя или четырьмя парочками. Собственно въ Сеистанѣ она должна быть отнесена къ обыкновеннымъ явленіямъ. Здѣсь, по устнымъ свѣдѣніямъ, ведетъ осѣдлый образъ жизни. Держится частью въ садахъ по участкамъ съ невысокими деревьями и кустарнымъ подсѣдомъ, частью вдали отъ жилья человѣка по густымъ кустарнымъ зарослямъ вдоль оросительныхъ каналовъ и около болотъ. По своему характеру это птица общественная, миролюбивая, а по отношенію къ человѣку очень довѣрчивая. Полетъ ея ровный, тихій, сопровождаемый частыми взмахами крыльевъ. Она отлично бѣгаетъ по землѣ, дѣлая большіе и сильные скачки и очень часто задирая свой длинный хвостъ вертикально вверхъ. Проводя большую часть своего времени на землѣ, въ травѣ и въ кустарникахъ, она любитъ забраться порою на вершины этихъ послѣднихъ, на открытую древесную вѣтку или на верхушку невысокаго дерева и посидѣть нѣсколько минутъ на мѣстѣ, поворачиваясь изъ стороны въ сторону, поднявъ высоко свой хвостъ и распустивъ его широкимъ вѣеромъ. Пища ея составляется всевозможными насѣкомыми. Наша птица необыкновенно криклива, но голосъ ея мелодиченъ и слушается съ удовольствіемъ. Его можно передать, какъ звуки «тирититú» съ быстро другъ за другомъ слѣдующими отдѣльными слогами, или какъ раздѣльные, пѣвучіе «тú-тú-тú-тú....», при чемъ иногда первое «ти» по тону самое высокое, а послѣднее самое низкое; часто эти «ти» переходятъ въ «пи» или въ «пьи»; часто

также вся строфа становится переливчатою, такъ какъ отдѣльные ея слоги складываются въ различныя гаммы и то повышаются, то понижаются; очень часто послѣднiй слогъ болѣе или менѣе сразу переходитъ въ звонкiе трещанiе или свистъ. Иногда ея голосъ начинается трещанiемъ или свистомъ и уже потомъ образуетъ сейчасъ описанныя строфы. Нѣсколько разъ въ отдѣльномъ крикѣ я слышалъ только четыре слога, которые могутъ быть переданы какъ «пью-пью-пья-пьи». Описанными звуками птицы какъ-бы переговариваются другъ съ другомъ, а изъ различныхъ ихъ комбинацiй самцы образуютъ свои брачныя пѣсни.— Относительно начала перiода гнѣздованiя я не могу сообщить точныхъ данныхъ. Во время нашего посѣщенiя Сеистана, именно въ концѣ мая и въ началѣ iюня, я нерѣдко находилъ частью уже летающiе выводки молодыхъ птицъ, которыя отличались отъ стариковъ нѣсколько меньшими размѣрами и куцыми хвостами, частью гнѣзда[1]) съ птенцами различныхъ возрастовъ и яйцами, начиная съ очень сильно насиженныхъ и кончая такими, которыя были только что отложены, частью оконченныя гнѣзда, но еще не заключавшiя яицъ. Всѣ добытые мною за это время самцы отличались большими и сильно разбухшими testiculi. Не знаю, раздѣляютъ-ли они труды по насиживанiю яицъ, но что они кормятъ своихъ самочекъ, когда тѣ сидятъ на гнѣздѣ, это я видѣлъ. Въ одномъ изъ садовъ правителя Сеистана, гдѣ суй гнѣздится во множествѣ и гдѣ много самочекъ еще сидѣло на яйцахъ, самцы большую часть дня держались стайкой; утромъ они разбивались на одиночки и разсѣивались по саду, не упуская однако другъ друга изъ вниманiя и поминутно перекликаясь. Въ это-то время они особенно часто навѣщали своихъ супругъ и относили имъ кормъ. Однажды мнѣ случилось видѣть, какъ суй самецъ поочередно кормилъ двухъ самочекъ, сидѣвшихъ въ гнѣздахъ, которыя были выстроены шагахъ въ десяти одно отъ другого, при чемъ одна была такъ сказать законная его жена, а другая — прiятельница, такъ какъ у ней имѣлся свой супругъ, снабжавшiй ее кормомъ. Въ жаркiе часы дня птицы прятались въ тѣнь кустовъ и виноградныхъ лозъ, при чемъ собирались въ одно или въ нѣсколько небольшихъ обществъ. Такими-же обществами онѣ и ночевали. — Максимальное число яицъ, откладываемыхъ суемъ въ свое гнѣздо, равняется четыремъ. Изрѣдка, по словамъ персiянъ, случается находить ихъ пять. Большею частью я находилъ только три; нерѣдко это число понижается даже до двухъ въ цѣльной кладкѣ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и до одного, при чемъ о законченности кладки свидѣтельствовали сильная насиженность яйца и одиночные птенцы. Цвѣтъ яицъ очень густой сине-зеленоватый. Поверхность сильно блестящая, и я не знаю больше никакихъ яицъ, которыя отличались-бы такимъ сильнымъ блескомъ; на однихъ яйцахъ она гладкая, на другихъ, которыя я видѣлъ въ числѣ, не меньшемъ чѣмъ первыя, повсюду или только мѣстами какъ-бы мелко надломана, что придаетъ ей большое сходство съ поверхностью эмали на старыхъ восточныхъ изразцахъ или на китайской старинной посудѣ. Замѣчательны яйца суя еще въ томъ отношенiи, что на ихъ поверхности весьма часто попадаются выпуклыя линiи въ видѣ волоконъ и округленные бугорки, при

1) Попадались несравненно чаще.

чемъ и тѣ и другіе какъ будто залиты толстымъ слоемъ лака или лучше глазури; длина такихъ линій можетъ доходить до 17 mm., онѣ располагаются большею частью въ поперечномъ направленіи и иногда перекрещиваются другъ съ другомъ; быть можетъ ихъ происхожденіе слѣдуетъ объяснять тѣмъ обстоятельствомъ, что во время движенія яйца по яйцеводу стѣнки этого послѣдняго сдвигали въ складки еще не окрѣпшій пигментированный и вообще поверхностный слой яичной скорлупы, который у нашей птицы развивается въ толщину особенно обильно. Среди яицъ, обыкновенныхъ по формѣ, часто попадаются такія, которыя удлинены и къ полюсу остраго конца сильно пріострены. Вотъ размѣры яицъ нѣсколькихъ кладокъ (первыя числа означаютъ длину, вторыя — ширину; измѣренія въ миллиметрахъ):

1. 24,1 × 16,6
23,8 × 18
22,8 × 18
22,7 × 17,8

2. 24,7 × 16,8

3. 22,4 × 17
24,2 × 16,2

4. 22,1 × 17
22,7 × 17,1

5. 23,1 × 17
27 × 17.

Гнѣздится наша птица въ кустахъ[1]), особенно часто въ гранатовыхъ, и закладываетъ свои гнѣзда на высотѣ отъ $2^1/_2$ и до 6 футовъ, большею частью отъ 4 и до 5, помѣщая ихъ въ развилинахъ между довольно толстыми вѣтками, направляющимися вверхъ. Форма ихъ обыкновенная, представляющая ту или другую часть шара. О подробностяхъ устройства гнѣзда можно судить по нижеслѣдующимъ короткимъ описаніямъ нѣсколькихъ экземпляровъ.

1. Постройка довольно небрежная, рыхлая. Лоточекъ глубокъ и устроенъ болѣе тщательно. Легко разсыпающійся наружный слой состоитъ изъ грубыхъ лентъ размочаленнаго луба и небольшого количества сухой травы, сорванной въ свѣжемъ видѣ. Внутренній слой построенъ изъ болѣе тонкихъ и мягкихъ полосокъ луба, перемѣшаннаго ближе къ поверхности лоточка съ комками козьей шерсти. Размѣры:

высота = 88 mm.
глубина = 50 »
ширина = 132 »
діаметръ отверстія лоточка = 83 и 75 mm.

2. Наружный слой легкій, рыхлый, разсыпчатый, что не въ ущербъ прочности гнѣзда, благодаря густотѣ вѣтвей, среди которыхъ оно выстроено; состоитъ онъ изъ нѣсколькихъ зеленыхъ плетей вьюнка, изъ длинныхъ стеблей особаго вида ползучаго злака и длинныхъ

1) Сравнительно рѣдко на деревьяхъ и то только такихъ, у которыхъ въ нижней части ствола имѣются густыя вѣтви.

размочаленныхъ лубяныхъ лентъ, которыя въ верхней части гнѣзда смѣшаны съ нѣсколькими кусками разволокненныхъ листьевъ камыша. Внутреннiй слой выстроенъ изъ тонкихъ лубяныхъ полосокъ, на поверхности лоточка растормошенныхъ на отдѣльныя волокна. Размѣры:

высота = 102 mm.
глубина = 66 »
ширина = 160 »
д. отверстiя лоточка = 78 mm.

3. Гнѣздовыя стѣнки представляютъ три слоя, легко отдѣляющихся другъ отъ друга. Наружный состоитъ изъ зеленыхъ засохшихъ стебельковъ и листьевъ разныхъ мягкихъ травъ (особенно много аниса); среднiй — изъ тѣхъ же матерiаловъ и лубяныхъ лентъ; внутреннiй, отдѣляющiйся комками козьей шерсти отъ предыдущаго, — изъ грубо размочаленнаго луба. Размѣры:

высота = 112 mm.
глубина = 61 »
ширина = 140 »
д. отверстiя лоточка = 69 mm.

4. Такое-же, но внутреннiй слой отдѣляется отъ средняго гораздо бо́льшимъ количествомъ шерсти; кромѣ того къ этой послѣдней подмѣшано много мелкихъ тряпочекъ. Правильнѣе гнѣздовыя стѣнки этого гнѣзда могутъ считаться состоящими изъ четырехъ слоевъ. Размѣры:

высота = 115 mm.
глубина = 60 »
ширина = 130 »
д. отверстiя лоточка = 60 mm.

5. Гнѣздовыя стѣнки сплошь, безъ раздѣленiя на отдѣльные слои, состоятъ изъ лубяныхъ полосъ, которыя по направленiю къ поверхности лоточка и на ней самой сильнѣе и сильнѣе размочаливаются. Размѣры:

высота = 115 mm.
глубина = 60 »
ширина = 120 »
д. отверстiя лоточка = 70 mm.

6. Наружный слой гнѣздовыхъ стѣнокъ построенъ изъ лубяныхъ лентъ, повсюду и равномѣрно перемѣшанныхъ съ козьей шерстью; внутреннiй такой-же, но гораздо болѣе плотный; лоточекъ покрытъ сѣтью изъ тончайшихъ корешковъ. Размѣры:

высота = 100 mm.
глубина = 60 »
ширина = 130 »
д. отверстія лоточка = 65 mm.

7. Располагается на вершинѣ гранатоваго куста (всѣ остальныя описываемыя — въ чащѣ кустовъ) подъ прикрытіемъ густой нависшей вѣтви джидды *(Eleagnus hortensis?)*. Устроено какъ третье.

8. Наружный слой состоитъ изъ размочаленныхъ листьевъ камыша и сухихъ прутиковъ; внутренній — изъ волоконъ камышиныхъ листьевъ и лубяныхъ. Крайне непрочно. Размѣры:

высота = 150 mm.
глубина = 70 »
ширина = 135 »
д. отверстія лоточка = 65 mm.

9. Постройка крайне грубая и непрочная. Гнѣздовыя стѣнки состоятъ главнымъ образомъ изъ сухой, мягкой, неряшливо и кое-какъ свитой травы, болѣе нѣжной во внутреннихъ частяхъ гнѣзда. Кромѣ травы въ составъ ихъ входитъ весьма небольшое количество грубыхъ лубяныхъ полосокъ. Гнѣздо замѣчательно мелкое, что видно изъ слѣдующихъ его размѣровъ:

высота = 50 mm.
глубина = 20 »
ширина = 130 »
д. отверстія лоточка = 85 mm.

Оно было вполнѣ закончено, и въ немъ я нашелъ два слегка насиженныхъ яйца.

10. Помѣщается между однимъ изъ главныхъ стволовъ гранатоваго кустарника и двумя тонкими стволиками, поднимающимися снизу. Наружный слой гнѣзда со всѣхъ сторонъ охватываетъ главный стволъ и въ этомъ мѣстѣ онъ вчетверо шире, чѣмъ съ противоположнаго бока. Внутренній слой имѣетъ овальную форму. Гнѣздовые матеріалы такіе-же, какъ въ № 3. Лоточекъ очень глубокъ. Размѣры:

высота = 170 mm.
глубина = 90 »
ширина = 180 »
д. отверстія лоточка = 65 и 80 mm.

Всѣ описанныя гнѣзда были найдены мною въ одномъ изъ садовъ правителя Сеистана около города Гуссейнъ-абадъ, именно въ кустахъ гранатовыхъ аллей, при чемъ они распо-

лагались въ небольшомъ разстояніи одно отъ другого, часто шагахъ въ десяти, въ пятнадцати. Отыскивалъ я ихъ легко, проходя вдоль аллей и тщательно осматривая кусты, которые росли здѣсь узкимъ насажденіемъ и мѣстами одиночками.

Считаю полезнымъ привести здѣсь главнѣйшіе размѣры выше перечисленныхъ экземпляровъ добытыхъ мною птицъ.

	Клювъ ото лба.	Клювъ отъ угла рта.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.
♂	24,3 mm.	27,3 mm.	86,2 mm.	125 mm.	31,5 mm.
♂	25 »	28 »	82 »	122 »	33,4 »
♂	25 »	28 »	83,2 »	116,2 »	31,4 »
♂	25 »	26,6 »	86,2 »	126 »	32 »
♂	24,4 »	29,4 »	85 »	114,5 »	31,5 »
♂	24,4 »	25,3 »	82,4 »	118 »	31,3 »
♂	24 »	26,7 »	83,4 »	119 »	31,5 »
♂	25,5 »	27 »	82 »	114 »	32 »
♀	22,4 »	24,7 »	84,6 »	def.	31 »
♀	24,2 »	26,5 »	82 »	118 »	29 »
♀	21,3 »	24,7 »	78,2 »	117 »	29 »

Судя по экземплярамъ, побывавшимъ въ моихъ рукахъ, линяніе нашей птицы продолжительно и какъ будто не совсѣмъ правильно, особенно что касается до рулевыхъ перьевъ. Въ концѣ мая и въ началѣ іюня въ ряду этихъ послѣднихъ мнѣ часто случалось наблюдать вмѣстѣ со старыми, сильно износившимися перьями молодыя, уже успѣвшія немного истрепаться, и еще болѣе молодыя, которыя не доросли до нормальныхъ размѣровъ. У трехъ экземпляровъ подобное-же явленіе наблюдалось и въ мелкомъ опереніи верхней и нижней сторонъ туловища съ тѣмъ только отличіемъ, что здѣсь одновременно имѣлись перья только двухъ возрастовъ.

Оставляю за нашею птицею названіе Blyth'a — *Crateropus huttoni*, такъ какъ она видимо отличается отъ индійской *Argya caudata*, Dumeril. (Oates, The fauna of British India, Birds, vol. I, p. 106), о чемъ говоритъ и Блэнфордъ (Blanford, Eastern Persia, vol. II, p. 204—205).

261. Daulias philomela, Bechst.

г. Баджистанъ, 18. IV; ♂.

Встрѣчается только на пролетѣ, при чемъ мнѣ попадался очень рѣдко. Кромѣ сейчасъ упомянутаго экземпляра я добылъ одиночную птицу 27 марта около селенія Новъ-Багаръ.

262. *Daulias hafizi*, Sewertz.

У персіянъ повсемѣстно — «буль-буль».

1. с. Рекутъ въ горахъ Багыранъ-Кухъ; 4. V; ♂.
2. с. Хакъ-Истеръ — с. Хиви-абадъ, 28. VII; ♂ juv.

Какъ гнѣздящуюся птицу я прослѣдилъ этого соловья по пути нашего движенія на югъ включительно до садовъ города Нэ. Въ Сеистанѣ его не нашелъ, быть можетъ, по кратковременному нашему тамъ пребыванію. Въ общемъ это обыкновенная птица во многихъ мѣстахъ по большимъ и тѣнистымъ садамъ городовъ и селеній, какъ въ горахъ, такъ и на равнинахъ. Въ садахъ селенія Чинаранъ уже 27 марта онъ былъ весьма обыкновененъ, при чемъ самцы усердно распѣвали свои пѣсни.

Экземпляръ 2-й находится въ сильномъ линяніи мелкаго пера.

263. *Cossypha gutturalis*, Guér.

1— 8. с. Чагартагау въ горахъ Кале-Минаръ, 12—13. VII; 6 ♂ juv., 2 ♀.
9. с. Кярды — с. Дженкъ, 22. VII; ♂.
10—14. с. Хоръ-Кей, 24. VII; 5 ♂ juv.

Эта красивая и изящная птичка въ предѣлахъ изслѣдованной мною страны найдена только въ двухъ мѣстахъ, но зато и тамъ, и здѣсь въ очень большомъ количествѣ: въ горахъ Кале-Минаръ во-первыхъ и во-вторыхъ въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами южнѣе Муздеранскаго хребта. Держится въ горныхъ мѣстностяхъ, обильныхъ водою и покрытыхъ пышною кустарною растительностью, которая напр. въ Кале-Минарскихъ горахъ достигаетъ необыкновенно сильнаго развитія и, при господствующей въ нихъ пересѣченности рельефа, составляетъ весьма оригинальные ландшафты. Она ведетъ довольно скрытный образъ жизни, искусно прячется въ кустарныхъ чащахъ и произвела на меня впечатлѣніе умной и достаточно сторожкой птицы. Изъ добытыхъ мною экземпляровъ №№ 1, 4, 10, 12, 13 и 14 (и старики и молодые) находятся въ вполнѣ развитомъ осеннемъ нарядѣ. Экземпляры №№ 2, 3 и 11 такіе-же, но съ не вполнѣ доросшими большими маховыми и крайними рулями. Экземпляры № 7 и 9 въ развитомъ осеннемъ нарядѣ, но нѣкоторыя изъ малыхъ маховыхъ еще не смѣнились. Экземпляръ № 5 съ мелкимъ перомъ, смѣнившимся болѣе, чѣмъ на половину, съ сильно недоросшими рулями и маховыми; нѣкоторыя изъ большихъ и малыхъ маховыхъ не смѣнились. Экземпляръ № 6 въ вполнѣ развитомъ осеннемъ нарядѣ, но въ спинной птериліи съ нѣсколькими еще не вы-

павшими перьями перваго наряда. Экземпляръ № 8 съ мелкимъ перомъ, перебравшимся болѣе, чѣмъ на половину, съ сильно недоросшими самыми первыми маховыми и съ нѣсколькими не смѣнившимися малыми маховыми.

264. *Ruticilla erythronota*, Eversm.

Добыта и наблюдалась только въ одномъ экземплярѣ, именно 23 марта по дорогѣ изъ Гоуданскаго пограничнаго поста въ селеніе Имамъ-Гуляръ. Птица очевидно пролетная.

265. *Ruticilla mesoleuca*, Hempr. et Ehrenb.

с. Хакъ-Истеръ, 27. VII; ♂.

Въ замѣтномъ числѣ гнѣздится въ садахъ горныхъ селеній Маришъ и Хакъ-Истеръ. Насколько извѣстно теперь, это самыя восточныя мѣста гнѣздованія нашей птицы.

Выше приведенный экземпляръ находится въ очень сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго пера.

266. *Ruticilla rufiventris*, Vieill.

1. с. Имамъ-Гуляръ, 23. III; ♂.
2—5. с. Чагартагау и горы Кале-Минаръ, 11—13. VII; ♂ juv., 2 ♀ juv., ♂.
6. с. Кярды — с. Дженкъ, 22. VII; ♂ juv.
7—12. с. Дженкъ — с. Хоръ-Кей, 23. VII; 3 ♂, 2 ♂ juv., ♀ juv.
13—16. с. Хоръ-Кей, 24—25. VII; ♂ juv., 2 ♀ juv., ♂.
17. с. Хакъ-Истеръ, 26. VII; ♂.

Весьма обыкновенная гнѣздящаяся птица въ верхнихъ областяхъ горъ въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами, а далѣе на югъ найдена только въ системѣ хребта Кале-Минаръ, гдѣ она также была весьма обыкновенна. И тамъ, и здѣсь держится главнымъ образомъ въ полосѣ туй и можжевельниковъ.

Въ нынѣшнемъ году я убѣдился въ томъ, что «вторая форма самца» этой горихвостки, названная мною[1]) *R. rufiventris*, var. *paradoxa* есть не что иное, какъ только самецъ по второму лѣту, носящій нарядъ самки до второй осени, въ теченіе которой онъ смѣняетъ его на брачный, свойственный старымъ самцамъ. Ошибка произошла вслѣдствіе изслѣдованія недостаточно полной сюиты линяющихъ экземпляровъ и невѣрнаго опредѣленія возраста отдѣльныхъ перьевъ.

---

1) Зарудный, Орнит. фауна Закаспійскаго края, стр. 75—76.

Изъ выше перечисленныхъ птицъ экземпляръ 1-й принадлежитъ прошлогоднему самцу въ костюмѣ самочки; экз. 2 и 13 — молодымъ первогоднимъ птицамъ съ вполнѣ развитымъ первымъ перомъ; экз. 7, 11 и 12 — такимъ-же, но съ началомъ линянія мелкаго оперенія; экз. 3 и 4 — имъ-же, но съ мелкимъ опереніемъ, смѣнившимся почти на половину; экз. 14 и 15 — первогоднимъ птицамъ, почти совсѣмъ смѣнившимъ свое первое перо; экз. 6 — такой же птицѣ, но вполнѣ закончившей линяніе; экз. 10 — прошлогодній самецъ, почти совсѣмъ смѣнившій свой костюмъ самки, какъ въ мелкомъ, такъ и въ крупномъ опереніи; экз. 16 — старикъ въ очень сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго пера; экз. 5, 9 и 17 — старыя птицы, заканчивающія линяніе; экз. 8 — старый самецъ, добытый одновременно съ № 9, самцомъ-же, — въ изношенномъ лѣтнемъ перѣ безъ признаковъ линянія.

267. Pratincola rubetra, L.

с. Новъ-Багаръ, 27. III; ♂.

Извѣстенъ мнѣ только по одному сейчасъ упомянутому экземпляру. Судя по тому, что извѣстно о распространеніи этой птицы, она должна попадаться въ нашей странѣ только случайно.

268. Pratincola maura, Pall.

1. Горы Кале-Минаръ, 12. VII; ♂.
2. с. Фаархей — с. Кярды, 21. VII; ♂.
3. с. Хоръ-Кей, 25. VII; ♂.

Этотъ чеканчикъ принадлежитъ къ довольно обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами, а также между этими послѣдними и Бала-Хафомъ въ системахъ хребтовъ Кале-Минаръ, Кудари-Педаръ и Саръ-и-Джамъ. Странно, что онъ нигдѣ не попался мнѣ южнѣе Бала-Хафа въ странахъ Бирджандскаго горнаго массива; если онъ и встрѣчается здѣсь гдѣ-либо, то вѣроятно рѣдко. Держится по поросшимъ кустарникомъ или высокимъ бурьяномъ долинамъ горныхъ рѣчекъ, особенно тамъ, гдѣ эти долины болѣе или менѣе широки и принимаютъ луговой характеръ. Нерѣдокъ по лугоподобнымъ мочежинамъ у родниковъ. Несомнѣнно пролетныя птицы наблюдались мною стайками, штукъ до десяти въ каждой, на перевалѣ Годари-Магомедъ-Мирза 5 апрѣля и на слѣдующій день на перевалѣ Годаръ-Байдаръ. Въ окрестностяхъ селенія Кясъ-Някъ 7 апрѣля я видѣлъ, кромѣ четырехъ пролетныхъ стаекъ, нѣсколько парочекъ, повидимому уже расположившихся на гнѣздовье. Въ дальнѣйшемъ нашемъ движеніи западными частями Бирджандскаго горнаго массива пролетъ не наблюдался. Исходя изъ своихъ персидскихъ наблюденій, а также изъ тѣхъ, которыя были сдѣланы

въ разное время въ Закаспійскомъ краѣ, я думаю, что одна изъ главныхъ пролетныхъ дорогъ этого чеканчика изъ индійскихъ его зимовьевъ, проходя черезъ Афганистанъ, направляется частью прямо на сѣверъ бассейнами Герри-Руда и Мургъ-аба въ Туранскую низменность [1]), частью на сѣверо-западъ вдоль горныхъ хребтовъ между Бала-Хафомъ съ одной стороны и Ахало-Атэкскими равнинами съ другой. По Блэнфорду [2]) наша птица рѣдка въ Белуджистанѣ зимою и рѣдко-же встрѣчается весною и лѣтомъ на персидскихъ возвышенностяхъ (вѣроятно здѣсь подразумѣваются возвышенности Кирмана, Фарсистана и Луристана, вообще горная система Загроша); какъ обыкновенная гнѣздящаяся птица, она найдена этимъ натуралистомъ только на большомъ болотѣ около Asupás между Ширазомъ и Исфаганью. Эти данныя свидѣтельствуютъ о существованіи пролетнаго пути изъ Индіи на западъ черезъ Белуджистанъ системою Загроша и отсюда на сѣверъ къ южному берегу Каспійскаго моря, а изъ всего вышесказаннаго будетъ понятно отсутствіе (или рѣдкость) нашего чеканчика въ Бирджандскомъ горномъ массивѣ, лежащемъ между сейчасъ обозначенными пролетными дорогами, изъ которыхъ одна проходитъ сѣвернѣе его, а другая южнѣе.

Добытые мною экземпляры принадлежатъ типичнымъ птицамъ, отличающимся отъ *P. maura* var. *przewalskii*, Plsk. всѣми признаками, которые даетъ Ф. Д. Плеске въ своемъ описаніи этой послѣдней [3]).

Экз. № 1-й заканчиваетъ осеннее линяніе (рули не совсѣмъ доросли; не доросли и маховыя, изъ которыхъ первыя два еще не смѣнились; мелкое перо большею частью не освободилось отъ пеньковъ). Экз. 2-й почти окончилъ линяніе (рули не вполнѣ доросли). Экз. 3-й находится въ вполнѣ развитомъ осеннемъ нарядѣ.

269. *Pratincola caprata*, L.

1—2. г. Бирджандъ, 2. V; ♂, ♀.

Населяя въ большомъ числѣ Сеистанскую котловину, этотъ чеканчикъ на остальномъ пространствѣ изслѣдованной мною страны, по причинѣ большою частью неподходящихъ условій для его гнѣздованія, попадается только мѣстами. Онъ довольно обыкновененъ подъ Мешхедомъ, не рѣдко встрѣчался въ окрестностяхъ г. Турбетъ-и-Хейдари, весьма обыкновененъ около г. Бирджанда и далеко не рѣдокъ въ окрестностяхъ г. Нэ. Что касается до этого послѣдняго, то я замѣтилъ нѣсколько парочекъ, гнѣздившихся внутри города, въ тре-

---

1) Въ южной ея части несомнѣнно существуетъ двѣ пролетныхъ дороги: одна, идущая прямо на сѣверъ къ Аму-Дарьѣ и другая, направляющаяся равнинами Ахала и Атэка въ сѣверо-западную сторону, именно къ Узбою и къ восточному берегу Каспія.

2) Eastern Persia, vol. II, p. 145.

3) Плеске, Науч. резул. пут. Н. М. Пржевальскаго, отд. зоол., томъ II, птицы, стр. 47—52.

щинахъ глиняныхъ его построекъ. Множество пролетныхъ экземпляровъ наблюдалось 29 марта въ садахъ около Мешхеда. Въ окрестностяхъ селенія Сарръ-Чахъ 11 мая я часто видѣлъ эту птичку въ тамариксовыхъ кустахъ вдоль мѣстныхъ арыковъ, но не успѣлъ замѣтить, гнѣздилась-ли она здѣсь или нѣтъ. Вообще-же мнѣ кажется, что главная пролетная ея дорога изъ Индіи на туранскія гнѣздовья идетъ черезъ Афганистанъ на бассейны Герри-Руда и Мургъ-аба, лишь немного задѣвая восточную Персію.

270. *Saxicola oenanthe*, L.

с. Чопали — г. Баджистанъ, 17. IV; ♀.
г. Баджистанъ, 18. IV; ♂.

Долженъ быть отнесенъ къ рѣдкимъ и вѣроятно не совсѣмъ нормально гнѣздящимся птицамъ посѣщенной мною страны. На гнѣздовьѣ я нашелъ его только въ нѣсколькихъ мѣстахъ въ горахъ между Атэкомъ въ Закаспійской области и равнинами Бала-Хафа; въ странахъ Бирджандскаго горнаго массива онъ не былъ замѣченъ. Довольно часто наблюдался на пролетѣ 23—25 марта въ горахъ по дорогѣ между Гоуданскимъ пограничнымъ постомъ и г. Кучаномъ и 2—8 апрѣля въ горахъ-же по дорогѣ изъ Мешхеда въ Турбетъ-и-Хейдари. Вѣроятно отстало пролетные экземпляры были добыты мною (выше приведенные ♂ и ♀) 17—18 апрѣля между с. Чопали и городомъ Баджистаномъ и въ окрестностяхъ этого послѣдняго; они держались одиночками на полынной безводной степи и были жирны до чрезвычайности.

271. *Saxicola isabellina*, Cretzschm.

с. Бухсани, 4. VII; ♀ juv.

Въ замѣтномъ, а мѣстами и въ большомъ числѣ гнѣздится въ бóльшей части изслѣдованной мною страны. Преимущественно встрѣчается у горныхъ подножій и на равнинахъ, отъ горъ не особенно удаленныхъ. Въ общемъ этотъ чеканъ въ предѣлахъ южной части Туранной низменности живетъ въ несравненно бóльшемъ числѣ, чѣмъ въ извѣстномъ мнѣ районѣ Иранскаго плоскогорія.

Птица, добытая для коллекціи, молодая въ вполнѣ развитомъ первомъ осеннемъ нарядѣ.

272. *Saxicola chrysopygia*, De Filippi.

1. Горы Зуль-Пенай (къ сѣверу отъ с. Сараюнъ), 22. IV; ♂.
2. с. Рекутъ въ горахъ Багыранъ-Кухъ, 4. V; ♂.
3—4. с. Песукъ, 21. VI; 2 ♂ juv.
5. с. Ибрагими — с. Гуляндаръ, 14. VI; juv.

Мѣстами довольно обыкновененъ въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами на югъ отъ Муздеранскаго хребта. Въ небольшомъ числѣ замѣченъ по хребту Кудари-Педаръ и въ горной системѣ Кале-Минаръ. Въ горахъ Бирджандскаго массива я нашелъ его къ югу включительно до страны Нэ-и-Бендунъ, при чемъ мѣстами въ очень большомъ количествѣ, какъ напр. въ системахъ хребтовъ Багыранъ-Кухъ, Мамуй и Зуль-Пенай. Вдали отъ горъ мнѣ нигдѣ не попадался. Гнѣздится отъ горныхъ подножій и до самыхъ верхнихъ областей, вездѣ придерживаясь скалистыхъ и вообще каменистыхъ мѣстностей. По горной дорогѣ изъ Гоуданскаго пограничнаго поста въ селеніе Имамъ-Гуляръ 23—24 марта я наблюдалъ весьма оживленный пролетъ, при чемъ птицы двигались съ востока на западъ.

Экземпляры 3-й и 4-й принадлежатъ молодымъ птицамъ въ вполнѣ развитомъ первомъ перѣ; экз. 5-й въ томъ-же нарядѣ, но еще съ не вполнѣ доросшими рулями и маховыми. У экз. 3-го третій и четвертый рули съ каждой стороны хвоста въ области черно-бурой субтерминальной полосы вдоль по стержнямъ прерваны рыжимъ цвѣтомъ; рыжіе концы всѣхъ рулей развиты у него сильнѣе, чѣмъ у всѣхъ имѣющихся у меня экземпляровъ этого вида, а черно-бурая субтерминальная полоса въ ширину — меньше.

273. *Saxicola montana*, Gould.

с. Нуси, 15. IV; ♂.

Наблюдался и былъ добытъ только въ одномъ сейчасъ упомянутомъ экземплярѣ въ пустынныхъ глинистыхъ холмахъ около селенія Нуси, у береговъ мѣстной рѣчки. Добытый мною чеканъ совершенно тождественъ съ типичными *S. montana* изъ Закаспійскаго края. Онъ имѣлъ самку, буквально перо въ перо схожую съ самками *S. deserti*, и совмѣстно съ нею строилъ гнѣздо.

274. *Saxicola deserti*, Temm.

1. Баджистанъ-Кевиръ, 14. IV; ♂.
2—4. с. Нуси, 15. IV; 2 ♂, ♀ (убитая въ парѣ съ ♂ *S. montana*).
5. г. Баджистанъ — с. Серидэ, 18. IV; ♂.
6—8. с. Магомедъ-абадъ, 25. IV; 2 ♂, ♀.
9. с. Дустъ-абадъ — с. Магомедъ-абадъ, 24. IV; ♂.
10. с. Чагакъ — с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ, 27. IV; ♂.
11. с. Хамуръ, 10. V; ♂.
12. с. Хамуръ — с. Сарръ-Чахъ, 11. V; ♂.
13. с. Фейзабадъ — с. Басиранъ, 13. V; ♀.

14. с. Басиранъ, 14. V; ♂.
15—16. с. Басиранъ — с. Румэ, 15. V; ♂, ♀.
17—18. с. Мейгунъ — урочище Ку-Бувакъ, 17. V; ♂, ♀ juv.
19. с. Чахаръ-фарсангъ, 18. V; ♂.
20—21. с. Шиваръ — с. Измаилъ-абадъ, 12. VI; ♀ juv., ♂.
22. с. Гуляндаръ — с. Гуридъ, 16. VI; ♂ juv.
23—24. с. Сагы — с. Седэ, 23. VI; ♂, ♂ juv.
25. г. Феримунъ — с. Садъ-абадъ, 15. VII; ♀ juv.

Этотъ чеканъ долженъ быть причисленъ къ обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ по пустыннымъ и полупустыннымъ равнинамъ, частью окружающимъ Бирджандскій массивъ, частью врывающимся широкими долинами далеко внутрь его предѣловъ. Въ горныхъ странахъ между Ахало-Атэкскими и Бала-Хафскими равнинами въ районѣ пройденнаго нами пути онъ не замѣченъ, но въ Бала-Хафѣ уже попадается. Поселяясь преимущественно на равнинахъ, наша птица мѣстами нерѣдка въ холмистыхъ и вообще сильно пересѣченныхъ глинистыхъ мѣстностяхъ. Въ сравнительно небольшомъ количествѣ она попадается въ нижнихъ и среднихъ областяхъ настоящихъ горъ при условіи ихъ пустынности и не слишкомъ скалистаго характера. Что касается до почвы мѣстъ ея обитанія, то она можетъ быть довольно разнообразной, но по преимуществу — чисто-глинистой; за всѣмъ тѣмъ наша птица поселяется на равнинахъ песчаныхъ, щебнистыхъ, усыпанныхъ крупнымъ и мелкимъ гравіемъ, на солонцевато-глинистыхъ, на солонцахъ и по настоящимъ кевирамъ съ выпарившеюся на ихъ поверхности солью и съ приземистымъ покровомъ солянковыхъ растеній. Близость прѣсной воды не составляетъ для нея необходимости, и я часто встрѣчалъ эту птицу у соленыхъ ручьевъ и рѣчекъ и, глядя на то, какъ она утоляла свою жажду, завидовалъ ей, если въ эту пору отъ жары у меня кружилась голова, темнѣло въ глазахъ и ни капельки во рту не было влаги. Какъ-бы тамъ ни было, но непремѣннымъ условіемъ удобства того или другого рода поселенія пустыннаго чекана должна являться наличность невысокой кустарной поросли, такой, которая не слишкомъ густа и то тамъ, то здѣсь разнообразится обнаженными промежутками. Сравнительно рѣдко онъ встрѣчается отдѣльными парочками и въ громадномъ большинствѣ случаевъ въ той или другой мѣстности основывается болѣе или менѣе замѣтными колоніями, иногда пара отъ пары шагахъ въ сотнѣ или около того. Въ особенно большомъ числѣ и близко одинъ возлѣ другого гнѣздился чеканъ въ одной изъ долинъ Алькоръ, именно въ той, о которой я говорилъ выше, что она представляла нѣчто въ родѣ ботаническаго сада изъ всѣхъ кустарниковъ окрестныхъ пустынь. Въ средней трети апрѣля пѣніе самцовъ, повидимому, было еще въ полномъ разгарѣ, хотя уже 9 апрѣля по дорогѣ изъ г. Турбетъ-и-Хейдари въ с. Зейрабадъ я застрѣлилъ самочку, которая должна была снести послѣднее яйцо. Поющіе самцы или располагаются на вершинахъ кустовъ или поднимаются вверхъ иногда на такую высоту, что только пѣснями выдаютъ свое мѣстонахожденіе, и медленно носятся здѣсь въ различныхъ направленіяхъ. Эти особенно высокіе

взлёты составляютъ біологическую особенность нашей птицы, отличающую ее отъ всѣхъ остальныхъ извѣстныхъ мнѣ чекановъ. Въ Алькорѣ 26—27 апрѣля я нашелъ шесть гнѣздъ пустыннаго чекана при условіяхъ, сближающихъ его съ представителями рода *Pratincola*, къ которымъ и во многихъ другихъ отношеніяхъ онъ стоитъ ближе, чѣмъ всѣ остальные *Saxicola*. Подробности этихъ находокъ таковы.

1. Помѣщается въ вырытой самими птицами полушарообразной ямкѣ на сѣверо-восточной сторонѣ глинистой кочки, на которой росъ кустикъ полыни; вся кочка прикрыта свиснувшими внизъ сухими прошлогодними вѣточками, нависавшими надъ гнѣздомъ и великолѣпно его маскировавшими. Пять весьма сильно насиженныхъ яицъ.

2—3. Помѣщаются въ такихъ-же ямкахъ, какъ и предыдущіе, прямо на ровной землѣ. Открываясь въ сѣверо-восточную сторону, они прикрываются сверху кустиками полыни, которые были вырваны потоками весеннихъ водъ и держались на мѣстѣ лишь нѣсколькими корешками. Въ одномъ 5 недавно вылупившихся птенцовъ, въ другомъ 6 яицъ, изъ которыхъ 5 очень сильно насиженныхъ и одно болтунъ.

4. Помѣщается въ трещинѣ почвы на глубинѣ 3 дюймовъ и сверху прикрывается густыми свисшими вѣтвями *Sophora pachycarpa*, C. A. M. Въ немъ находились четыре только что вылупившихся птенца и одно яйцо съ птенцомъ, готовымъ къ вылупленію.

5. Въ горизонтальной довольно высокой трещинѣ глинистаго берега въ тѣни свисшихъ вѣтвей саксауловаго деревца; край гнѣзда немного выдавался изъ трещины. Шесть весьма сильно насиженныхъ яицъ.

6. На вершинѣ кочки среди густыхъ стебельковъ росшаго на ней приземистаго кустика солянки; эти стебельки по своей гущинѣ представляли родъ ямки, въ которую и было заложено гнѣздо; дно этого послѣдняго лежало на землѣ. Пять птенцовъ, вылупившихся изъ яицъ нѣсколько дней тому назадъ.

Поверхность яицъ гладкая, довольно блестящая. Основной цвѣтъ зеленовато-голубой. Отмѣтины многочисленны, но онѣ мелки (точки и крошечныя пятнышки кругловатыхъ очертаній) и нигдѣ не затемняютъ основного фона; распредѣлены довольно равномѣрно, хотя на тупыхъ половинахъ яицъ число ихъ большею частью значительнѣе; цвѣтъ красно-буроватый и сѣро-фіолетовый, при чемъ этотъ послѣдній развивается на сравнительно небольшомъ количествѣ отмѣтинъ. Размѣры яицъ таковы (первыя числа означаютъ длину, вторыя — ширину).

1.	19,8 mm.	— 15,2 mm.		2.	21,4 mm.	— 16	mm.
	21,3 »	— 15,4	»		21,5 »	— 17	»
	19,8 »	— 15	»		21,4 »	— 16,4	»
	20 »	— 15,3	»		20,7 »	— 16,8	»
	21,1 »	— 15,4	»		20,7 »	— 16,6	»
	19,9 »	— 15,2	»				

3.	20,4 mm.	—	16,2 mm.
	20,8 »	—	15,7 »
	20,9 »	—	16 »
	21,5 »	—	17 »
	21 »	—	16,7 »

Гнѣзда имѣютъ толстыя, плотныя, нигдѣ не просвѣчивающія стѣнки, которыя, благодаря мягкимъ и гибкимъ гнѣздовымъ матеріаламъ, легко мнутся, но не разсыпаются. Лоточки, сравнительно съ гнѣздами другихъ чекановъ, довольно глубоки. Гнѣздовыя стѣнки состоятъ изъ двухъ слоевъ, не особенно рѣзко отдѣляющихся другъ отъ друга вслѣдствіе того, что строительные матеріалы мѣстами перепутаны. Наружный слой выстроенъ главнымъ образомъ изъ волоконъ и волокнистыхъ прядей изъ стеблей и корней какого-то растенія; затѣмъ въ его толщѣ попадаются комки козьей и бараньей шерсти, перья и разный мягкій растительный соръ. Внутренній слой состоитъ изъ тонкихъ плотно свитыхъ и прочно умятыхъ волоконъ, перемѣшанныхъ съ мелкими перьями, комками ваты и шерсти; въ двухъ гнѣздахъ этотъ слой былъ особенно широкъ и состоялъ исключительно только изъ плотно смятой козьей шерсти; въ одномъ, въ основныхъ частяхъ наружнаго слоя, наблюдалось нѣсколько мягкихъ маленькихъ тряпочекъ. Размѣры описанныхъ гнѣздъ выражаются слѣдующимъ образомъ.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Высота	65 mm.	70 mm.	75 mm.	75 mm.	60 mm.	85 mm.
Глубина	50 »	53 »	55 »	55 »	53 »	55 »
Ширина	125 »	130 »	128 »	100 и 140 mm.	140 »	125 »
Діаметръ отверстія .	68 »	72 »	70 »	40 и 70 »	70 »	65 »

По дорогѣ между селеніями Хамуръ и Сарръ-Чахъ 11 мая я нерѣдко встрѣчалъ молодыхъ птицъ, покинувшихъ гнѣзда и уже умѣвшихъ перепархивать, а 15 числа того-же мѣсяца въ пустынѣ между селеніями Басиранъ и Румэ мнѣ пришлось наблюдать великолѣпно летавшіе выводки.

Изъ перечисленныхъ выше экземпляровъ моего сбора №№ 18 и 20 находятся въ вполнѣ развитомъ первомъ нарядѣ; № 20 отличается интересною особенностью окраски хвоста: у него внѣшнія опахала бѣлыхъ основаній рулевыхъ перьевъ (на двухъ среднихъ оба опахала) рыжія, какъ у *S. chrysopygia*; у остальныхъ молодыхъ птицъ этотъ цвѣтъ или отсутствуетъ вовсе, или развивается въ сравнительно небольшомъ количествѣ на границѣ съ черною терминальною полосою.

№№ 22 и 24 принадлежатъ молодымъ птицамъ, сильно линяющимъ и смѣняющимъ свое мелкое перо на первый осенній нарядъ.

№ 25 принадлежитъ молодой птицѣ въ вполнѣ развитомъ первомъ осеннемъ нарядѣ.

№№ 21 и 23 принадлежатъ взрослымъ птицамъ, находящимся въ очень сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго пера.

Экземпляры 1, 5 и 11 крайне любопытны, такъ какъ быть можетъ принадлежатъ или переходнымъ формамъ между *S. deserti* и *S. montana* или гибридамъ между этими видами. Послѣднее предположеніе вполнѣ правдоподобно, если припомнить, что *S. montana* одиночными экземплярами можетъ не только просто встрѣчаться въ нашей странѣ, но и гнѣздиться въ ней. Всѣ три птицы отличаются отъ типичнаго *S. deserti* болѣе сильнымъ развитіемъ бѣлаго цвѣта на внутреннихъ опахалахъ маховыхъ перьевъ, при чемъ этотъ цвѣтъ въ основныхъ третяхъ перьевъ отдѣляется отъ стержней только узкими черными полями, ширина которыхъ понижается до половины миллиметра и даже еще меньше. Что-же касается до размѣровъ отдѣльныхъ частей, то въ этомъ отношеніи эти птицы, какъ видно изъ прилагаемой таблицы измѣреній, не отличаются отъ типичныхъ.

	Клювъ.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.	Отношеніе маховыхъ.
1. ♂	17,4 mm.	92,2 mm.	66,4 mm.	25,4 mm.	3 едва> 4 немного> 5 едва> 2> 6
2. ♂	18,4 »	95 »	70 »	26,2 »	3 едва> 4> 2 немного> 5
3. ♀	18 »	89 »	63,2 »	24,6 »	3 едва> 4 немного> 5> 2> 6
4. ♂	19,6 »	92,2 »	65 »	25,3 »	3 едва> 4 немного> 5 немного> 2> 6
5. ♂	19,6 »	90,4 »	64 »	26,7 »	3 едва> 4 немного> 5 немного> 2> 6
6. ♂	19,2 »	93 »	68 »	26,5 »	def.
7. ♂	18 »	100 »	64 »	26,3 »	3 едва> 4 немного> 5> 2> 6
8. ♀	18,3 »	86 »	61,1 »	25,3 »	3 едва> 4> 2 = 5> 6
9. ♂	17,6 »	93,2 »	62,4 »	26,6 »	4 едва> 3 немного> 5> 2> 6
10. ♂	18,1 »	90,4 »	65,2 »	27 »	3 едва> 4> 2 = 5> 6
11. ♂	19 »	93 »	65 »	27,2 »	3 едва> 4 немного> 5> 2> 6
12. ♂	19 »	90,2 »	64,4 »	27,4 »	3 едва> 4> 2 едва> 5
13. ♀	18 »	88 »	63,2 »	24,6 »	3 едва> 4 немного> 5> 2> 6
14. ♂	19 »	94 »	65,3 »	25,5 »	3 едва> 4> 2> 5
16. ♀	17,8 »	85,6 »	62,6 »	24 »	3 едва> 4> 5 едва> 2> 6
17. ♂	19 »	93,6 »	65 »	26,2 »	3 немного> 4> 2> 5
19. ♂	18,3 »	91 »	64 »	26 »	3 едва> 4> 2> 5
21. ♂	20 »	95 »	линяніе	26 »	линяніе.
23. ♂	18 »	л и н я н і е		26,1 »	линяніе.

275. Saxicola morio, Ehrb.

1. с. Кясъ-Кякъ въ горахъ Кудари-Педаръ, 6. IV; ♂.
2. Горы Зуль-Пенай около с. Сараюнъ, 22. IV; ♂.

3. с. Рекутъ въ горахъ Багыранъ-Кухъ, 4. V; ♂.
4. с. Песукъ въ горахъ Мамуй, 21. VI; ♂.

Гнѣздясь мѣстами въ большомъ числѣ въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами, чеканъ плѣшанка становится довольно рѣдкою птицею въ районѣ пройденнаго нами пути черезъ горную страну, лежащую между Кучано-Мешхедскими равнинами и страною Бала-Хафъ. Еще дальше на югъ, въ предѣлахъ Бирджандскаго горнаго массива, онъ былъ найденъ только въ нѣсколькихъ мѣстахъ и притомъ при такихъ условіяхъ, которыя частью заставляли заподозрѣть лишь случайность его гнѣздованія, частью заставляли видѣть въ лицѣ добытыхъ птицъ холостыхъ экземпляровъ, и это несмотря на позднее лѣтнее время. Гнѣздящаяся парочка наблюдалась 22 апрѣля въ горахъ Зуль-Пенай, къ сѣверу отъ селенія Сараюнъ. Одиночный, необычайно жирный самецъ былъ добытъ мною 28 апрѣля въ горахъ Саманъ-Шахи въ окрестностяхъ селенія Келяте-Хаджи-Юсуфъ. Одиночный-же самецъ наблюдался на слѣдующій день по дорогѣ къ Бирджанду; такая-же птица, холостая и очень жирная, добыта 4 мая въ горахъ Багыранъ-Кухъ въ нѣсколькихъ верстахъ отъ селенія Рекутъ. Выводокъ отлично летавшихъ молодыхъ птицъ замѣченъ 21 іюня около с. Песукъ въ горахъ Мамуй и, наконецъ, одиночный самецъ наблюдался мною 28 іюня въ горахъ Катаръ-Бэна въ ущельѣ Нимбулукской рѣки. По пути нашего движенія черезъ горы изъ Асхабада въ Кучанъ 21—25 марта я часто наблюдалъ пролетныхъ плѣшанокъ стайками, штукъ до 5 въ каждой, при чемъ птицы подвигались съ запада на востокъ. Нѣсколько повидимому пролетныхъ птицъ замѣчено въ горахъ Кудари-Педаръ 6—8 апрѣля.

Экземпляръ № 4 находится въ очень сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго оперенія.

276. Saxicola finschii, Heugl.

1. с. Имамъ-Гуляръ, 24. III; ♂.
2. с. Шерифъ-абадъ, 3. IV; ♂.
3. с. Тарокъ — с. Шерифъ-абадъ, 3. IV; ♂.
4. с. Фатабадъ — с. Кале-Ноу, 9. VII; ♂.
5. г. Феримунъ, 15. VII; ♂.

6—7. с. Кярды — с. Дженкъ, 22. VII; ♂, ♂ juv.

8. с. Хакъ-Истеръ — с. Хиви-абадъ, 29. VII; ♂ juv.

Мѣстами довольно обыкновенная гнѣздящаяся птица въ странахъ Бирджандскаго горнаго массива, въ которыхъ придерживается болѣе или менѣе пустынныхъ, гористыхъ и вообще сильно пересѣченныхъ мѣстностей. Найдена здѣсь въ горахъ Катаръ-Бэна, Синоу, Мамуй, Каникухъ, въ восточныхъ частяхъ Саманъ-Шахи и Багыранъ-Кухъ. Мѣстами довольно обыкновенна въ горной странѣ между Бала-Хафомъ и Феримунскими равнинами, въ

скалистыхъ холмистыхъ цѣпяхъ по дорогѣ изъ Феримуна въ Мешхедъ и въ горной странѣ между равнинами Кучано-Мешхедскими и Ахало-Атэкскими. Въ окрестностяхъ селенія Имамъ-Гуляръ этотъ чеканъ былъ довольно обыкновененъ уже 24 марта.

Экземпляры 7-й и 8-й репрезентируютъ птицъ въ вполнѣ и почти въ вполнѣ развитомъ нарядѣ первой осени. Экз. 4-й находится въ сильнѣйшемъ линяніи крупнаго и мелкаго пера. Экз. 6-й принадлежитъ старой птицѣ, которая, если не считать нѣкотораго недороста первыхъ изъ большихъ маховыхъ, совсѣмъ перебралась въ осенній нарядъ. Экз. 1-й обращаетъ на себя вниманіе присутствіемъ черной шапочки, занимающей среднія части темени и затылка.

Сравненіе птицъ, добытыхъ на Иранскомъ плоскогоріи, съ тѣми, которыя происходятъ изъ равнинъ Туранской низменности, въ добытыхъ мною экземплярахъ показываетъ, что между ними существуютъ различія, отчасти аналогичныя тѣмъ, которыя наблюдаются между *Saxicola deserti* и *S. montana*, и что ихъ можно разсматривать какъ различныя формы, правда соединяющіяся другъ съ другомъ рядомъ переходныхъ фазъ. Что касается до этихъ послѣднихъ, я долженъ замѣтить, что число ихъ, по крайней мѣрѣ судя по моей коллекціи, значительно меньше, чѣмъ болѣе или менѣе типичныхъ. У туранскихъ птицъ[1]) внутреннія опахала заднихъ большихъ маховыхъ и переднихъ малыхъ маховыхъ перьевъ снабжены по своему свободному краю хорошо развитою, широкою, чисто-бѣлою бордюрною полосою, рѣзко отдѣляющеюся отъ бураго цвѣта остальной части пера и постепенно расширяющеюся по направленію къ его основанію; очень часто уже въ среднихъ частяхъ пера эта полоса занимаетъ половину ширины опахала, а на уровнѣ верхушекъ нижнихъ кроющихъ крыла доходитъ до стержня. У птицъ иранскихъ она гораздо уже, цвѣтъ ея не такой чистый и рѣзко ограниченный; часто она отсутствуетъ вовсе и замѣняется лишь болѣе свѣтлымъ, сѣроватымъ краемъ пера. Другихъ цвѣтовыхъ различій между обѣими формами я не могъ замѣтить, хотя мнѣ и показалось, что въ осеннемъ нарядѣ у туранскихъ птицъ цвѣтъ спины и верхней стороны головы и шеи болѣе свѣтлый, булано-охристо-глинистый, тогда какъ у иранскихъ онъ болѣе темный, сѣро-глинистый; у первыхъ онъ занимаетъ среднее мѣсто между окраской иранской птицы и цвѣтомъ спины *S. deserti* въ осеннемъ нарядѣ; на указанномъ различіи я не настаиваю, такъ какъ имѣю слишкомъ небольшое количество осеннихъ экземпляровъ. Въ размѣрахъ обѣ формы, какъ видно изъ прилагаемой таблицы, не отличаются замѣтнымъ образомъ.

Персія.

	Клювъ.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.
1. ♂	18 mm.	91,7 mm.	66 mm.	27,3 mm.
2. ♂	18,1 »	91,4 »	70 »	28 »
3. ♂	18 »	91,7 »	66 »	27,3 »

1) Говорю только исключительно о самцахъ.

	Клювъ.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.
4. ♂	19,6 mm.	л и н я н і е		26,5 mm.
5. ♂	18,5 »	88 mm.	65 mm.	27 »
6. ♂	19 »	94 »	71 »	27 »
7. ♂	def.	92,6 »	67 »	26 »
8. ♂	18 »	89,1 »	65,3 »	26,5 »

Туранская низменность.

(Закаспійская область).

	Клювъ.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.
1. ст. Учь-Аджи, 14. II. 93; ♂. . . .	19 mm.	90,5 mm.	def.	27,3 mm.
2. ст. Учь-Аджи, 10. II. 93; ♂	19 »	90,8 »	65 mm.	27,8 »
3. ст. Учь-Аджи, 20. IV. 92; ♀ . . .	def.	86,5 »	61,7 »	26 »
4. ст. Пески, 15. IV. 92; ♀	19,3 »	85 »	62 »	25,4 »
5. ст. Околодокъ 70-й, 22. IV. 92; ♂.	18,1 »	89,1 »	62,2 »	27 »
6. ст. Пески, 19. VII. 89; ♂ juv. . .	19 »	91,3 »	64,4 »	28 »

Экземпляръ 1-й первой таблицы принадлежитъ туранской формѣ. Въ предѣлахъ Закаспійскаго края нѣсколько переходныхъ формъ мною было добыто въ 1892 г. въ горахъ, прилегающихъ къ Ахалъ-текинской равнинѣ.

Несомнѣнно, что туранское измѣненіе *S. finschi* выработалось и быть можетъ отчасти еще вырабатывается изъ тѣхъ представителей этого вида, которые спустились съ Иранскаго плоскогорія на Туранскую низменность. Вмѣстѣ съ удаленіемъ отъ былыхъ центровъ своего распространенія туранскія птицы получили наклонность развивать бóльшую острокрылость, что явствуетъ изъ слѣдующей таблицы крыловыхъ формулъ.

Персія.

1. 4 едва> 3> едва> 5> 6> 2> 7
2. 3 едва> 4 едва> 5> 6> 2> 7
3. 4 = 5 едва> 3 едва> 6> 2> 7
7. 3 = 4 едва> 5> 6> 2> 7
8. 4 = 3 едва> 5> 6> 2> 7

Туранская низменность.

1. 3 едва> 4 немного> 5> 2 = 6> 7
2. 3 едва> 4 немного> 5> 2> 6> 7
3. 3 = 4 немного> 5> 2> 6> 7
4. 3 едва> 4 немного> 5> 2> 6> 7
5. 3 едва> 4 едва> 5> 2> 6> 7
6. 3 едва> 4 едва> 5> 2> 6> 7

Крыловая формула одного изъ переходныхъ экземпляровъ (у остальныхъ крылья побиты дробью), убитаго въ Закаспійскомъ краѣ на горѣ Урта-Тепе 12 іюня 1896 г., такая: 3 = 4 немного> 5> 2 = 6> 7.

По сочетанію достаточнаго постоянства цвѣтовыхъ признаковъ съ особенностями

строенія крыла я считаю удобнымъ выдѣлить туранскихъ птицъ въ особое измѣненіе *S. finschi* и присвоить ему названіе var. *turanica*.

277. *Saxicola picata*, Blyth.

1—2. с. Чопали — г. Баджистанъ, 17. IV; ♂, ♀.
3—4. с. Магомедъ-абадъ, 25. IV; 2 ♀.
5—7. с. Келяте-Хаджи-Юсуфъ, 28. IV; 3 ♂.
8. ibid. — г. Бирджандъ, 29. IV; ♂.
9—11. с. Рекутъ въ горахъ Багыранъ-Кухъ, 4—5. V; 2 ♂, ♀.
12. Горы Багыранъ-Кухъ, 6. V; ♂.
13. с. Басиранъ, 14. V; ♂.
14. с. Ибрагими — с. Гуляндаръ, 14. VI; ♂.
15—16. с. Песукъ — с. Сагы, 22. VI; ♀ juv., ♂.
17. с. Хуникъ (къ N отъ г. Нэ) — с. Шиваръ, 11. VI; ♀ juv.
18—19. с. Хуникъ (около г. Кайнъ), 27. VI; 2 ♂.
20. Развалины г. Сузанна — с. Бухсани, 3. VII; ♂.
21. с. Бухсани, 4. VII; ♂.
22. с. Фаархей — с. Кярды, 21. VII; ♂ juv.

Въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами на гнѣздовьѣ этотъ чеканъ принадлежитъ мѣстами къ весьма обыкновеннымъ явленіямъ, и объ условіяхъ его здѣсь пребыванія я уже имѣлъ случай говорить[1]). Далѣе на югъ до равнинъ Бала-Хафа, а также за этими послѣдними въ странахъ Бирджандскаго горнаго массива, кромѣ юго-восточнаго угла у селенія Бендунъ, гдѣ мною найденъ *S. albonigra*, онъ распространенъ вездѣ по удобнымъ мѣстамъ и иногда встрѣчается въ очень большомъ количествѣ, какъ напр. въ восточныхъ частяхъ хребта Зуль-Пенай, въ горахъ Саманъ-Шахи, Багыранъ-Кухъ, кое-гдѣ по хребту Мамуй и въ горахъ, лежащихъ между селеніями Мейгунъ (черезъ урочище Ку-Бувакъ) и Чахаръ-фарсангъ; въ этихъ послѣднихъ онъ свойственъ преимущественно верхнимъ и среднимъ областямъ. Вездѣ придерживается открытыхъ скалистыхъ мѣстностей съ непышною травянистою растительностью и съ отдѣльно стоящими кустарниками; особенно часто попадается по горнымъ ущельямъ и вблизи ихъ. Во время перехода нашего черезъ горы между Асхабадомъ и Кучаномъ 21—25 марта черезъ тѣ мѣста, гдѣ наша птица гнѣздится въ большомъ числѣ, я нашелъ всего только нѣсколько одиночныхъ экземпляровъ; было очевидно, что главная масса чекановъ сюда еще не успѣла прибыть. Много птицъ, преимущественно пролетныхъ, наблюдалось въ горахъ между селеніемъ Шерифъ-абадъ и г. Турбетъ-и-Хейдари 4—8 апрѣля. Безусловно пролетная парочка замѣчена мною 9 апрѣля въ пустынной степи къ югу отъ этого города; она направлялась

---

1) Зарудный. Орнит. фауна Закаспійскаго края, стр. 59—61.

къ западу, къ г. Туршизъ, въ горы Сіяхъ-Кухъ. Въ окрестностяхъ селенія Басиранъ 14 мая я видѣлъ уже порядочно летавшихъ молодыхъ птицъ.

Изъ перечисленныхъ выше экземпляровъ моего сбора №№ 15 и 22 репрезентируютъ молодыхъ птицъ въ вполнѣ развитомъ первомъ нарядѣ; № 17 — такую-же птицу, но съ мелкимъ перомъ, начавшимъ перебираться. Всѣ остальные представляютъ старыхъ птицъ. Изъ нихъ №№ 14, 16, 18 и 21 находятся въ очень сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго пера; №№ 19 и 20 почти закончили осеннее линяніе и имѣютъ еще недоросшія самыя первыя маховыя и крайнія рулевыя перья.

Размѣры моихъ птицъ выражаются слѣдующимъ образомъ.

	Клювъ.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.	Отношеніе маховыхъ.
1. ♂	18 mm.	90 mm.	67,2 mm.	26,2 mm.	3 = 4 немного> 5> 6> 2> 7
2. ♀	17,5 »	89 »	66 »	27,7 »	3 = 4 едва> 5> 6> 2> 7
3. ♀	18 »	86 »	65,5 »	24,6 »	3 = 4 едва> 5> 6> 2> 7
4. ♀	def.	87,6 »	65,2 »	24,2 »	3 = 4 едва> 5> 6> 2> 7
5. ♂	17,3 »	89,2 »	68,2 »	26 »	3 = 4 едва> 5> 6> 2> 7
6. ♂	17,5 »	94,4 »	70,4 »	25,4 »	def.
7. ♂	17,2 »	93,7 »	71 »	26,3 »	3 едва> 4 едва> 5> 6> 2> 7
8. ♂	18 »	90 »	68,2 »	27 »	4 едва> 3 немного> 5> 6> 2> 7
9. ♂	18 »	89,6 »	68,3 »	27 »	3 = 4 едва> 5> 6> 2> 7
10. ♂	18,3 »	89,5 »	68,8 »	28 »	3 едва> 4> 5> 6> 2> 7
11. ♀	18 »	85 »	63,2 »	24,5 »	3 = 4 немного> 5> 6> 2> 7
12. ♂	18,2 »	88,4 »	68 »	26 »	4 едва> 5 едва> 3> 6> 2> 7
13. ♂	18,3 »	91,4 »	68,2 »	26,2 »	4 едва> 3 едва> 5> 6> 2> 7
14. ♂	19 »	93 »	недоростъ	26,3 »	линяніе
16. ♂	17,4 »	96 »	недоростъ	26,2 »	линяніе
18. ♂	18,3 »	л и н я	н і е.	26,3 »	линяніе
19. ♂	18,3 »	92 »	69,3 »	24,5 »	недоростъ маховыхъ
20. ♂	18 »	90,2 »	67 »	26 »	недоростъ маховыхъ
21. ♂	18 »	91 »	недоростъ	26,3 »	линяніе.

Такимъ образомъ размѣры[1]) нашей птицы колеблются въ слѣдующихъ предѣлахъ.

	♀♀	♂♂
Клювъ	17,5 mm. — 18 mm.	17,2 mm. — 19 mm.
Крыло	85 » — 89 »	88,4 » — 96 »
Хвостъ	63,2 » — 66 »	67 » — 71 »
Плюсна.	24,5 » — 27,7 »	24,5 » — 28 »

1) Измѣрялись только старыя особи.

278. *Saxicola albonigra*, Hume.

1—3. с. Бендунъ, 6. VI; ♂, 2 ♂ juv.

Этотъ любопытный чеканъ найденъ мною только въ горахъ около селенія Бендунъ, гдѣ держался въ скалистыхъ мѣстахъ, то тамъ, то здѣсь поросшихъ отдѣльно стоящими невысокими кустарниками. Вмѣстѣ съ *Coracias indica*, *Crateropus huttoni*, *Burnesia lepida*, *Gymnoris flavicollis*, *Ptyonoprogne obsoleta*, *Pterocles coronatus* и финиковыми пальмами онъ придавалъ названной мѣстности крайне оригинальный характеръ, переносившій меня въ Белуджистанъ.

Изъ добытыхъ мною птицъ № 1-й принадлежитъ старой особи въ очень сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго пера. Остальные два экземпляра — молодыя, смѣнившія свой первый нарядъ; большая часть ихъ мелкаго пера еще не освободилась отъ пеньковъ. Вотъ ихъ размѣры и крыловыя формулы.

	Клювъ.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.	Отношеніе маховыхъ.
1.	21,2 mm.	100 mm. при недоростѣ маховыхъ.	74 mm. при недоростѣ рулевыхъ.	27,4 mm.	Линяніе.
2.	20,4 »	105 mm.	74 mm.	28,2 »	3 = 4 немного > 5 > 2 > 6 на одномъ крылѣ, а на другомъ: 4 едва > 3 едва > 5 едва > 2 > 7.
3.	20,5 »	106,2 mm.	73,4 mm.	27,4 »	3 = 4 немного > 5 > 6 > 2 > 7

279. *Cinclus rufiventris*, Hempr. & Ehrb.

1—4. с. Дженкъ — с. Хоръ-Кей, 23. VII; 2 ♂, 2 ♀ juv.
5—7. с. Хакъ-Истеръ, 26. VII; ♂, ♀ juv. ♂ juv.

Эта оляпка принадлежитъ къ обыкновеннымъ гнѣздящимся птицамъ въ горныхъ частяхъ Маришской рѣчки и той, которая выбѣгаетъ съ Муздеранскаго хребта къ Каахка. Очевидно къ этому-же виду принадлежитъ оляпка, въ очень небольшомъ числѣ встрѣчавшаяся мнѣ по рѣчкѣ, текущей съ сѣверныхъ склоновъ хребта Кале-Минаръ къ селенію Календеръ-абадъ. Изъ добытыхъ мною птицъ экземпляръ № 3-й принадлежитъ молодой особи въ вполнѣ развитомъ первомъ нарядѣ; № 6-й — такой-же, но уже начавшей смѣнять мелкое перо на осеннее; № 7-й — такой-же, но смѣнившей болѣе чѣмъ на половину свое мелкое перо; № 4-й — молодой птицѣ, почти совсѣмъ смѣнившей первый нарядъ на нарядъ

первой осени. Остальные экземпляры принадлежатъ старымъ птицамъ. Изъ нихъ № 5 закончилъ осеннее линяніе, если не считать еще не совсѣмъ доросшихъ рулевыхъ; № 1-й почти закончилъ его: не доросли самыя первыя маховыя и рулевыя (особенно крайнія), а изъ мелкаго пера осталось нѣсколько, еще не смѣнившихся; № 2-й находится въ очень сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго оперенія.

280. *Petrocincla saxatilis*, L.

1. с. Хамуръ — с. Сарръ-Чахъ, 11. V; ♀.
2. с. Седэ — с. Румъ, 24. VI; ♂.
3. с. Фатабадъ — с. Кале-Ноу, 9. VII; ♂.

Это очень обыкновенная гнѣздящаяся птица въ горной странѣ между Ахалъ-текинскими и Кучано-Мешхедскими равнинами. Замѣтно рѣже встрѣчается въ горной странѣ, лежащей между этими послѣдними и страною Бала-Хафъ. Въ районѣ Бирджандскаго горнаго массива на гнѣздовьѣ прослѣжена включительно до страны Нэ-и-Бендунъ, но повсюду здѣсь, несмотря на порою видимое удобство мѣстности, встрѣчалась мнѣ часто только мѣстами.

Въ верхней области горъ, лежащихъ между Асхабадомъ и Кучаномъ, 21—24 марта брачный періодъ былъ въ полномъ разгарѣ, и я видѣлъ множество пѣвшихъ и игравшихъ птицъ. Въ горахъ Кудари-Педаръ около с. Кясъ-Кякъ 7 апрѣля большая часть самочекъ уже сидѣла на яйцахъ. Самка, убитая мною 11 мая по дорогѣ изъ с. Хамуръ въ с. Сарръ-Чахъ, была крайне жирна и не гнѣздилась.

Изъ добытыхъ мною птицъ № 2-й принадлежитъ старому самцу, уже одѣвшему осенній нарядъ (первыя изъ большихъ маховыхъ у него не доросли); № 3-й—такому-же самцу, который почти совсѣмъ смѣнилъ лѣтнее перо на осенній нарядъ (не совсѣмъ доросли самыя первыя маховыя и всѣ рулевыя, да на головѣ и шеѣ осталось нѣсколько старыхъ сильно изношенныхъ перышекъ). Это линяніе нельзя не признать очень раннимъ.

281. *Monticola cyanus*, L.

с. Хуникъ (къ востоку отъ г. Кайнъ), 27. VI; ♂ juv.

Будучи очень обыкновенною гнѣздящеюся птицею въ горной странѣ между Ахало-Атэкскими и Кучано-Мешхедскими равнинами, синій дроздъ довольно часто встрѣчается еще въ системахъ хребтовъ Кудари-Педаръ, Саръ-и-Джамъ и Кале-Минаръ. Далѣе къ югу, въ странахъ Бирджандскаго горнаго массива, онъ прослѣженъ включительно до горъ, лежащихъ между селеніями Мейгунъ (черезъ урочище Ку-Бувакъ) и Чахаръ-фарсангъ, но вездѣ здѣсь попадался мнѣ гораздо рѣже, чѣмъ *P. saxatilis*, и довольно рѣдко вообще;

сравнительно часто я видѣлъ его только въ горахъ Катаръ-бэна и Зуль-Пенай (къ сѣверу отъ селенія Сараюнъ).

Добытая птица молодая, у которой мелкое перо на спинѣ начало смѣняться.

282. *Merula atrigularis,* Temm.

Общество изъ трехъ дроздовъ этого вида наблюдалось мною 25 марта въ горахъ между селеніями Имамъ-Гуляръ и Доулетъ-хана. Эти птицы были очевидно отстало-пролетными.

283. *Merula torquata,* L.

1. с. Чагартагау въ горахъ Кале-Минаръ, 13. VII; ♂ juv.
2—3. с. Хакъ-Истеръ, 24—27. VII; 2 ♂ juv.

Въ предѣлахъ изслѣдованной мною страны бѣлозобый дроздъ на гнѣздовьѣ почти исключительно свойственъ полосѣ туй и можжевельниковъ въ верхнихъ областяхъ горъ. Въ очень большомъ числѣ онъ найденъ въ горной странѣ между Ахало-Атэкскими и Кучано-Мешхедскими равнинами, а также въ системѣ хребта Кале-Минаръ. Внѣ области распространенія туй и можжевельниковъ я наблюдалъ его только одинъ разъ, именно 18 апрѣля, парочкой, въ одномъ изъ горныхъ ущелій около селенія Серидэ (въ западныхъ развѣтвленіяхъ хребта Зуль-Пенай), т. е. уже въ предѣлахъ Бирджандскаго горнаго массива.

Экземпляры №№ 1-й и 3-й принадлежатъ молодымъ птицамъ, почти совсѣмъ смѣнившимъ свой первый нарядъ на нарядъ первой осени; первое перо сохранилось у нихъ только на головѣ и шеѣ (до бѣлаго поля на зобѣ). Экз. № 2-й принадлежитъ старой птицѣ, которая заканчиваетъ линяніе; рулевыя и самыя первыя маховыя еще не доросли; лѣтнія сильно изношенныя и побурѣвшія перья сохранились на голеняхъ и еще сплошь покрываютъ всю голову, шею (до бѣлаго поля на зобѣ) и переднюю часть спины. При взглядѣ на эту птицу чрезвычайно рѣзко бросается въ глаза контрастъ между ея бурыми головой, верхнею стороною шеи и переднею частью спины и густымъ чернымъ цвѣтомъ остального оперенія.

284. *Merula merula,* L.

1—2. с. Султанъ-Сулейманъ, 10. VII; ♂ juv., ♀ juv.
3. с. Чагартагау въ горахъ Кале-Минаръ, 13. VII; ♂.
4. с. Хакъ-Истеръ, 27. VII; ♀ juv.

Очень обыкновенная гнѣздящаяся птица въ садахъ горныхъ селеній между Ахало-Атэкскими равнинами и Бала-Хафомъ. Гнѣздится такъ-же въ можжевеловыхъ лѣсахъ, какъ напр. въ Кале-Минарскихъ горахъ. Въ странахъ Бирджандскаго горнаго массива черный дроздъ, по крайней мѣрѣ въ районѣ пройденнаго нами пути, долженъ быть отнесенъ

къ довольно рѣдкимъ явленіямъ. Нѣсколькими парочками я нашелъ его въ западныхъ частяхъ хребта Зуль-Пенай, въ горахъ Катаръ-бэна, въ садахъ города Кайнъ и селеній Румъ и Бельгиръ (Бинджуръ).

Изъ добытыхъ мною экземпляровъ №№ 2 и 4 принадлежатъ молодымъ птицамъ съ вполнѣ развитымъ первымъ нарядомъ; № 1 — такой-же, но у него мелкое перо (кромѣ головы и шеи) начало смѣняться; № 3 репрезентируетъ старую птицу въ очень сильномъ линяніи крупнаго и мелкаго пера, еще не распространившимся на голову, шею и спинную птерилію.

Единственный добытый мною старый экземпляръ (♂) по своимъ размѣрамъ долженъ быть отнесенъ къ типичной формѣ (клювъ = 25,3 mm., крыло = 125 mm.). Судя по размѣрамъ молодыхъ птицъ, № 1-й долженъ быть признанъ за типичнаго *M. maxima*, Seeb., а №№ 2-й и 4-й — за переходныхъ отъ этого послѣдняго къ *M. merula*. Размѣры ихъ таковы.

	Клювъ.	Крыло.	Хвостъ.
1. ♂	26 mm.	134 mm.	121 mm.
2. ♀	25 »	128 »	114,5 »
3. ♀	25,4 »	120 »	106,5 »

285. *Turdus viscivorus*, L.

1. с. Султанъ-Сулейманъ, 11. VII; ♀ juv.
2—3. с. Хакъ-Истеръ, 26—27. VII; ♂, ♀ juv.

Найденъ мною исключительно только въ горныхъ странахъ между Ахало-Атэкскими равнинами и Бала-Хафомъ. Еще болѣе, чѣмъ *M. torquata* связанъ съ распространеніемъ туевыхъ и можжевеловыхъ лѣсовъ и внѣ ихъ, по крайней мѣрѣ въ періодъ гнѣздованія, встрѣчается какъ рѣдкое исключеніе. Въ громадномъ числѣ обитаетъ верхнія области горъ между Ахало-Атэкомъ и Кучано-Мешхедскими равнинами и въ далеко меньшемъ количествѣ попадается въ системѣ хребта Кале-Минаръ. — По дорогѣ изъ Гоуданскаго пограничнаго поста въ селеніе Дурбъ-адамъ 23 марта я застрѣлилъ самочку, которая окончила кладку и повидимому уже нѣсколько дней сидѣла на яйцахъ.

Экземпляры 1-й и 3-й уже начали смѣну своего перваго наряда. Экз. 2-й принадлежитъ старой птицѣ, которая оканчиваетъ линяніе, (самыя первыя изъ маховыхъ еще не доросли, не смѣнилось по одному малому маху на каждомъ крылѣ, а на головѣ и шеѣ сохранилось нѣсколько перышекъ лѣтняго наряда). Размѣры ея такіе.

Крыло = 160 mm. (до вершины четвертаго, еще не доросшаго маха).
Хвостъ = 125 mm.
Клювъ = 26,5 mm.
Плюсна = 33,2 mm.

О зоологическихъ участкахъ сѣверо-восточной Персіи.

Изслѣдованная мною часть сѣверо-восточной Персіи въ зоогеографическомъ отношеніи должна быть раздѣлена на три участка, границы которыхъ совпадаютъ съ топографическимъ ея разчлененіемъ.

I. *Участокъ Хорасанскій.* Въ книгѣ своей «Орнит. фауна Закаспійскаго края» я ограничилъ его съ южной стороны пустынями Дештъ-и-Кевиръ, Дештъ-и-Лутъ и Дештъ-и-Наумедъ. Какъ теперь оказывается, для его восточной части истинной южной границей должны являться страна Бала-Хафъ и Баджистанъ-Кевиръ. Сѣверная граница опредѣляется равнинами Ахала и Атэка. Равнинами, протянувшимися отъ города Кучана къ Мешхеду и нѣсколько далѣе на юго-востокъ этотъ участокъ подраздѣляется на двѣ части; на сѣверную, съ хребтами Муздеранскимъ, Ала-Акъ-Бэръ и Гюлистанскимъ въ центрѣ, и южную, группирующуюся вокругъ системы хребтовъ Кале-Минаръ, Саръ-и-Джамъ, Кудари-Педаръ и Сіяхъ-Кухъ.

II. *Участокъ Бирджандскій.* Располагается по тому горному массиву, въ центрѣ котораго находится городъ Бирджандъ и который ограниченъ на сѣверѣ страною Бала-Хафъ, на западѣ страною Кухистанъ и отчасти Баджистанъ-Кевиромъ, на югѣ пустынею Лутъ, на востокѣ пустынею Дештъ-и-Наумедъ и Немекъ-Сарскими равнинами. Къ нему-же я отношу прилежащія части сопредѣльныхъ равнинъ.

III. *Участокъ Сеистанскій.* Занимаетъ Сеистанскую котловину. Какъ можно думать, къ нему относятся области нижнихъ теченій Гильменда, Рудъ-и-Хашъ, Харъ-Рудъ, Феррахъ-Рудъ и другихъ рѣкъ, впадающихъ въ большія озера страны Хокатъ и въ болото Нейзаръ.

Распредѣленіе нынѣ найденныхъ мною видовъ птицъ по зоологическимъ участкамъ сѣверо-восточной Персіи выясняется въ нижеприлагаемой таблицѣ. Предварительно я долженъ сдѣлать поясненіе принятыхъ въ ней условныхъ знаковъ.

s — видъ осѣдлый.
n — » гнѣздящійся.
h — » зимующій.
tr — » пролетный.
a — » лѣтующій, но не гнѣздящійся.
r — » рѣдкій.
rr — » очень рѣдкій.
e — » залетный, случайный.

Если обозначеніе сдѣлано заглавною буквою, то птица принадлежитъ преимущественно или исключительно тому участку, для котораго эта буква выставлена.

НАЗВАНІЯ ВИДОВЪ.	Хорасанскій участокъ.		Бирджандскій участокъ.	Сеистанскій участокъ.
	Сѣверная часть.	Южная часть.		
1. *Podiceps cristatus*, L.	—	—	—	S
2. *P. nigricollis*, Brehm.	—	—	tr	N
3. *P. minor*, Briss.	—	—	e	S
4. *Sterna caspia*, Pall.	—	—	—	? S, N
5. *S. cantiaca*, Gm.	—	—	—	? N
6. *S. anglica*, Mont.	—	—	tr, r	N
7. *S. fluviatilis*, Naum.	—	—	—	? S, N
8. *S. minuta*, L.	—	—	—	? S, N
9. *Hydrochelidon leucoptera*, Schinz.	—	—	tr	—
10. *H. hybrida*, Pall.	—	—	tr	N
11. *Larus gelastes*, Licht.	—	—	—	N
12. *L. ichtyaëtus*, Pall.	—	—	—	h
13. *Gollinago gallinago*, Briss.	—	tr	—	h, ea
14. *G. gallinula*, L.	—	tr	—	—
15. *Limicola platyrhyncha*, Temm.	—	—	a	a
16. *Tringa minuta*, Leisl.	tr	tr	tr, a	a
17. *T. temmincki*, Leisl.	—	—	a	—
18. *T. alpina*, L.	—	tr	tr	—
19. *T. subarquata*, Güld.	—	tr	tr, a?	—
20. *Machetes pugnax*, L.	—	—	—	a
21. *Actitis hypoleucos*, L.	? rn	? rn	rn	—
22. *Terekia cinerea*, Güld.	—	tr	tr, a?	—
23. *Totanus ochropus*, L.	tr, n?	tr, n	tr, n	a
24. *T. glareola*, L.	—	tr	tr, a	a
25. *T. stagnatilis*, Bechst.	—	tr	tr	a
26. *T. glottis*, L.	—	—	tr, e	—
27. *T. calidris*, L.	—	tr	tr, a?	—
28. *T. fuscus*, L.	—	rtr	—	—
29. *Phalaropus hyperboreus*, L.	tr	tr	tr	a
30. *Numenius arquatus*, L.	—	—	—	h, a
31. *N. tenuirostris*, Vieill.	—	—	—	N
32. *Recurvirostra avocetta*, Briss.	—	—	re	—
33. *Hypsibates himantopus*, L.	—	tr	tr	N
34. *Glareola pratincola*, L.	—	—	—	? rn, ra
35. *Cursorius gallicus*, Gm.	—	n	N	—
36. *Lobivanellus indicus*, Bodd.	—	rn	n	n
37. *Chettusia leucura*, Licht.	—	—	—	N
38. *Vanellus cristatus*, Meyer.	? ern	ern ?	—	h
39. *Aegialites cantianus*, Lath.	—	tr	n	n

НАЗВАНІЯ ВИДОВЪ.	Хорасанскій участокъ. Сѣверная часть.	Хорасанскій участокъ. Южная часть.	Бирджандскій участокъ.	Сеистанскій участокъ.
40. *Aegialites geoffroyi*, Wagl.	—	tr	n	a, n?
41. *A. hiaticula*, L.	—	tr	—	—
42. *A. curonicus*, Beseke.	n	n	n, a	n, h
43. *A. mongolicus*, Pall.	—	etr	—	—
44. *Oedicnemus crepitans indicus*, Salvd.	n	n	n	n
45. *Grus cinerea*, Bechst.	tr	tr	—	—
46. *Otis macqueeni*, J. E. Gray.	—	—	n	n
47. *Otis tetrax*, L.	tr	tr	tr	h
48. *Otis tarda*, L.	h	h	—	—
49. *Crex pratensis*, Bechst.	n	n	—	—
50. *Rallus aquaticus*, L.	—	—	—	n
51. *Porzana maruetta*, Leach.	tr	—	—	—
52. *P. bailloni*, Vieill.	—	—	—	N
53. *Gallinula chloropus*, L.	tr	tr	—	N
54. *Fulica atra*, L.	—	tr	—	N, ? S
55. *Porphyrio poliocephalus*, Lath.	—	—	—	S
56. *Phasianus principalis*, Sclat.	—	N	—	—
57. ? *Francolinus indicus*.	—	—	—	S
58. *Coturnix communis*, Bonnat.	n	n	n	—
59. *Megaloperdix caspius*, Gm.	N	—	—	—
60. *Ammoperdix bonhami*, Gray.	n	n	N	—
61. *Caccabis chukar*, J. E. Gray.	N	n	—	—
var.	—	n	N	—
62. *Pterocles coronatus*, Licht.	—	—	N	—
63. *P. sewerzowi*, Bogd.	n	n	n	—
64. *P. arenarius*, Pall.	n	n	n	—
65. *Turtur auritus*, Gray.	N	N	n	rn
66. *Peristera cambayensis*, Gm.	—	—	N	—
67. *Streptopelia douraca*, Schl.	—	—	—	N
68. *Palumbus torquatus*, Ray.	N	n	—	—
69. *P. casiotis*, Bp.	e	—	—	—
70. *Palumboena fusca*, Pall.	rn	rn	—	—
71. *Columba livia*, Briss.	N	n	n	—
72. *C. intermedia*, Strickl.	—	n	N	—
73. *Erismatura leucocephala*, Scop.	—	—	—	S
74. *Fuligula nyroca*, Güld.	—	—	—	S
75. *Fuligula rufina*, Pall.	—	—	—	S
76. *F. cristata*, Leach.	—	—	—	? n
77. *Fuligula ferina*, L.	—	tr	ea	—

НАЗВАНІЯ ВИДОВЪ.	Хорасанскій участокъ. Сѣверная часть.	Хорасанскій участокъ. Южная часть.	Бирджандскій участокъ.	Сеистанскій участокъ.
78. *Spatula clypeata*, L.	tr	tr	—	? n, a
79. *Cyanoptera circia*, L.	—	tr	—	n, h
80. *Querquedula crecca*, L.	—	—	ea	h
81. *Marmoronetta angustrirostris*, Ménétr.	tr, ea	tr	ea	N, h
82. *Chaulelasmus streperus*, L.	—	—	—	N, h
83. *Anas boscas*, L.	tr	rn, tr	tr	S
84. *Dafila acuta*, L.	—	—	—	h
85. *Mareca penelope*, L.	—	tr	—	—
86. *Vulpanser tadorna*, L.	—	—	n	n
87. *Casarca rutila*, Pall.	—	n	n	S
88. *Cygnus musicus*, Bechst.	—	—	—	h
89. *C. olor*, J. F. Gmelin.	—	—	—	h, rn
90. *Anser cinereus*, Meyer.	—	—	—	S
91. *Phoenicopterus roseus*, Pall.	—	—	—	h, ra
92. *Ibis falcinellus*, L.	—	—	—	N
93. *Platalea leucorodia*, L.	—	—	—	N, h?
94. *Ciconia alba*, Bechst.	—	—	ea	rn
95. *Melanopelargus niger*, L.	n	n	n	—
96. *Botaurus stellaris*, L.	—	—	—	? n
97. *Ardeola minuta*, L.	tr	tr	tr	n
98. *Nycticorax griseus*, Briss.	—	—	—	N
99. *Herodias alba*, L.	—	—	—	N, h?
100. *Egretta garzetta*, L.	—	—	—	n
101. *Ardea cinerea*, Briss.	ea	ea	ea	N, h?
102. *Ardea purpurea*, L.	—	a	a	N, h?
103. *Phalacrocorax carbo*, L.	a	—	—	N, h?
104. *P. pygmaeus*, Pall.	—	—	—	N
105. *Pelecanus crispus*, Bruch.	—	—	—	N
106. *Pandion haliaëtus*, L.	N	—	—	—
107. *Tinnunculus alaudarius*, Briss.	n	n	n	—
108. *Cerchneis cenchris*, Naum.	n	tr	tr	—
109. *Hypotriorchis subbuteo*, L.	N	n	n	—
110. *Falco babylonicus*, Gurn.	rn	e	n	—
111. *Falco peregrinus*, Briss.	n?	e?	—	—
112. *Hierofalco sacer*, Gmel.	n	—	—	—
113. *Milvus ater*, Gm.	n	n	n	—
114. *M. melanotis*, Temm.	tr	tr	—	—
115. *Haliaëtos leucoryphus*, Pall.	—	—	—	a? n?
116. *Aquila fulva*, Temm., var.	n	n	n	—

НАЗВАНІЯ ВИДОВЪ.	Хорасанскій участокъ.		Бирджандскій участокъ.	Сеистанскій участокъ.
	Сѣверная часть.	Южная часть.		
117. *A. heliaca*, Savign.	tr	tr	—	—
118. *A. fasciata*, Vieill.	n	n	N	—
119. *A. pennata*, Gm.	n	—	—	—
120. *Circaëtos gallicus*, Gm.	n	n	n	—
121. *Buteo ferox*, Gm.	n	n	n	—
122. *Astur badius*, Gm.	—	n?	N	—
123. *A. cenchroides*, Severtz.	N	n?	—	—
124. *Circus cineraceus*, Mont.	n	n	n?	—
125. *C. macrurus*, Gm.	—	rn	rn	—
126. *C. aeruginosus*, L.	—	—	re	N
127. *Neophron percnopterus*, L.	n	n	n	—
128. *Vultur monachus*, L.	N	n	n	—
129. *Gyps fulvus*, Briss.	N	n	n	—
130. *Gypaëtos barbatus*, L.	N	n	n	—
131. *Athene bactriana*, Hutt., var.	n	n	n	n
132. ? *Bubo maximus*, L.	n	n	n	—
133. *Scops giu*, Scop.	n	n	n	—
134. *Asio accipitrinus*, Pall.	—	—	—	ea
135. *Jynx torquilla*, L.	—	tr	—	—
136. *Cuculus canorus*, L.	n	n	n	—
137. *Alcedo bengalensis*, Gm.	n	n	—	—
138. *Halcyon smyrnensis*, L.	—	—	—	n?
139. *Coracias garrula*, L.	n	n	n	—
140. *C. indica*, L.	—	—	rrn	rrn
141. *Merops persicus*, Pall.	—	ea	—	N
142. *M. apiaster*, L.	n	n	n	—
143. *Upupa epops*, L.	n	n	n	n
144. *Cypselus melba*, L.	n	n	n	—
145. *C. affinis*, J. E. Gray.	rn	n	N	—
146. *C. apus*, L.	tr	tr	tr	—
147. *C. pekinensis*, Swinh.	n	n	n	—
148. *Caprimulgus europaeus*, L.	—	—	—	ea
149. *C. unwini*, Hume.	n	n	u	rn
150. *C. aegyptius*, Licht.	rn	n	n	N
151. *Certhilauda desertorum*, Stanley, ? var. *cinerea*, Zarudn.	—	—	N	n
152. *Ammomanes arenicolor*, Sundev.	—	rn	N	—
153. *A. phoenicuroides*, Blyth.	—	n	N	—
154. *Otocorys penicillata*, Gould, var.	n	n	n	—

НАЗВАНІЯ ВИДОВЪ.	Хорасанскій участокъ.		Бирджандскій участокъ.	Сеистанскій участокъ.
	Сѣверная часть.	Южная часть.		
155. *Corys arborea*, L.	N	n	—	—
156. *Galerita chendoola*, Frankl.	—	—	n	N
157. *G. magna*, Hume.	N	N	n	n
158. *Melanocorypha calandra*, L.	N	rn	—	—
159. *M. bimaculata*, Ménétr.	n	n	n	—
160. *Calandrella brachydactyla*, Leisl.	n	n	n	—
161. *C. pispoletta persica*, Sharpe.	—	—	n	N
162. *Corvus corax*, L.	N	n	n	—
var.	—	—	n	—
163. *C. umbrinus*, Sundev.	—	—	n	—
164. *C. corone*, L.	—	ea, n?	—	ea, n?
165. *C. cornix*, L.	N	n	rn	—
166. *Lycos monedula*, L.	N	—	—	—
167. *Frugilegus frugilegus*, L.	tr	—	—	—
168. *Pyrrhocorax alpinus*, Vieill.	rn	—	—	—
169. *Fregilus graculus*, L.	N	n	n	—
170. *Pica rustica*, Scop.	n	n	n	—
171. *Podoces pleskei*, Zarudn.	—	—	N	—
172. *Sturnus vulgaris*, L.	tr	—	—	—
173. *? S. poltoratzkii*, Finsch.	tr	—	—	—
174. *S. caucasicus*, Lorenz.	n, tr	tr, n	rn	—
175. *S. minor*, Hume.	—	—	ae	n?
176. *Pastor roseus*, Briss.	n	n	n	—
177. *Cynchramus schoeniclus*, L.	tr	—	—	—
178. *Miliaria europaea*, Swains.	N	n	—	—
179. *Hylaespiza cia stracheyi*, Moore.	N	n	—	—
180. *Glycispina hortulana*, L.	N	n	rn	—
181. *G. buchanani*, Blyth.	n	n	n	—
182. *Euspiza luteola*, Sparrm.	N	n	n	—
183. *Micerobas carneipes*, Hodgs.	N	n	—	—
184. *Carpodacus erythrinus*, Pall.	tr	tr	tr	—
185. *Rhodopechys sanguinea*, Gould.	N	—	—	—
186. *Rhodospiza obsoleta*, Licht.	n	n	n	—
187. *Bucanetes mongolicus*, Swinh.	—	—	N	—
188. *B. githagineus*, Licht.	n	n	N	—
189. *Carpospiza brachydactyla*, H. & Ehrb.	n	n	N	—
190. *Linota fringillirostris*, Bp.	N	—	—	—
191. *L. cannabina*, L.	n	n	n	—
192. *Fringilla coelebs*, L.	N	n	—	—

НАЗВАНІЯ ВИДОВЪ.	Хорасанскій участокъ.		Бирджандскій участокъ.	Сеистанскій участокъ.
	Сѣверная часть.	Южная часть.		
193. *Passer indicus*, Jard. et Selby	n	n	n	n
194. *Passer montanus*, L.	n	n	n	—
195. *Passer hispaniolensis*, Temm.	—	n?	?	?
196. *Gymnorhis flavicollis*, Franklin.	—	—	n	n
197. *Petronia petronia*, L.	N	n	n	—
198. *Oraegithus pusillus*, Pall.	N	n	—	—
199. *Coccothraustes vulgaris*, Pall.	N	—	—	—
200. *Carduelis caniceps*, Vig.	n	n	n	—
201. *Tichodroma muraria*, L.	N	n	—	—
202. *Cotile riparia*, L.	tr	tr	tr	—
203. *Ptyonoprogne obsoleta*, Cab.	—	—	N	—
204. *P. rupestris*, Scop.	N	n	n	—
205. *Hirundo rustica*, L.	n, tr	n, tr	n, tr	n
206. *H. rufula*, Temm.	tr, n?	—	—	—
207. *Chelidon urbica*, L.	N	n	rn	—
208. *Erythrosterna parva*, Bechst.	N, tr	n, tr	n?, tr	—
209. *Butalis grisola*, L.	n	n	n	—
210. *Enneoctonus collurio*, L.	—	—	tr	—
211. *Otomela phoenicuroides romanovi*, Bogd.	N	n, tr	n, tr	—
212. *O. phoenicuroides karelini*, Bogd.	—	tr	tr	—
213. *O. isabellina*, Hempr. et Ehrb.	—	tr	tr	—
214. *O. varia*, Zarudn.	—	tr	—	—
215. *O. salina*, Zarudn.	—	—	e? tr?	—
216. *Collurio erythronotus*, Vig.	N	—	—	—
217. *Lanius minor*, Gm.	N	tr, r	—	—
218. *L. grimmi*, Bogd.	tr	—	—	—
219. *L. assimilis*, L. et A. Brehm.	tr	tr	tr	—
220. *L. fallax*, Finsch et *L. lathora*, Sykes.	—	—	N et N	—
221. *Oriolus galbula*, L.	n	n	n	—
222. *Anthus pratensis*, Briss.	tr	—	—	—
223. *A. campestris orientalis*, Brehm.	—	—	tr	—
224. *A. campestris*, L.	n	n	n	—
225. *A. spinoletta*, L.	n	rn?	—	—
226. *Budytes viridis*, Gmel.	tr	tr	—	—
227. *B. beema*, Sykes.	tr	tr	—	—
228. *B. feldeggi*, Michach.	n	n	n	N
229. *B. citreoloides*, Hodgs.	ea	n?	N	—
230. *Calobates sulphurea*, Bechst.	N	n	n	—
231. *Motacilla alba*, L.	tr	—	—	—

НАЗВАНІЯ ВИДОВЪ.	Хорасанскій участокъ.		Бирджандскій участокъ.	Сеистанскій участокъ.
	Сѣверная часть.	Южная часть.		
232. *M. personata*, Gould	n	n	n	n
233. *Troglodytes pallidus*, Hume	N	n	—	—
234. *Sitta tephronota*, Sharpe	n	n	n	—
235. *Parus phaenotus*, Blanf.	N	n	—	—
236. *Parus transcaspius*, Zarudn.	N	n	—	—
237. *Panurus barbatus*, Briss.	—	—	—	N
238. *Cettia cetti*, Marm.	N	n	—	—
239. *Locustella straminea*, Sewertz.	—	—	e, tr?	—
240. *Lusciniola melanopogon*, Temm.	—	—	—	n
241. *Acrocephalus stentoreus*, H. et Ehrb.	—	—	—	n
242. *Hypolais icterina*, Vieill.	—	—	—	ea
243. *Iduna caligata*, Licht.	—	tr	tr	—
244. *I. rama*, Sykes	n	n	n	n
245. *I. languida*, Hempr. et Ehrb.	—	tr, n	N	—
246. *Acanthopneuste nitidus*, Blyth.	N	n?	—	—
247. *Phylloscopus trochilus*, L.	tr	r, tr	e, tr	—
248. *P. tristis*, Blyth	tr	tr	—	—
249. *Herbivocula neglecta*, Hume	N	n	—	—
250. *Sylvia cinerea fuscipilea*, Sewertz.	N, tr	n, tr	n, tr	—
251. *S. orphaea jerdoni*, Blyth	n	n	n	—
252. *S. curruca affinis*, Blyth	tr	tr	—	—
253. *S. minuscula*, Hume	n	tr?	tr?	—
254. *S. althea*, Hume	N, tr	n, tr	—	—
255. *S. mystacea*, Ménétr.	n	n	n	—
256. *S. nana*, Hempr. et Ehrb.	—	n	N	—
257. *Aëdon familiaris*, Ménétr.	n	n	n	—
258. *Burnesia lepida*, Blyth	—	—	rn	N
259. *Scotocerca inquieta*, Rüpp.	—	?	N	—
— *S. inquieta plathyura* Sewertz	n	?	—	—
260. *Crateropus huttoni*, Blyth	—	—	rn	N
261. *Daulias philomela*, Bechst.	rtr	—	—	—
262. *D. hafizi*, Sewertz.	n	n	n	?
263. *Cossypha gutturalis*, Guérin	n	n	—	—
264. *Ruticilla erythronota*, Eversm.	tr	—	—	—
265. *R. mesoleuca*, Hempr. et Ehrb.	N	—	—	—
266. *R. rufiventris*, Vieill.	N	n	—	—
267. *Pratincola rubetra*, L.	r, tr	—	—	—
268. *P. maura*, Pall.	N	n	—	—
269. *P. caprata*, L.	—	n	n	N

НАЗВАНІЯ ВИДОВЪ.	Хорасанскій участокъ. Сѣверная часть.	Хорасанскій участокъ. Южная часть.	Бирджандскій участокъ.	Сеистанскій участокъ.
270. *Saxicola oenanthe*, L.	n	n	tr	—
271. *S. isabellina*, Cretzschm.	n	n	n	n
272. *S. chrysopygia*, De Filippi.	n	n	n	—
273. *S. montana*, Gould.	—	—	rn	—
274. *S. deserti*, Temm.	—	n	N	—
275. *S. morio*, Ehrb.	N	n	rn	—
276. *S. finschi*, Heugl.	n	n	n	—
var. *turanica*, Zarudn.	n	—	—	—
277. *S. picata*, Blyth.	n	n	n	—
278. *S. albonigra*, Hume.	—	—	N	—
279. *Cinclus rufiventris*, Hempr. & Ehrb.	N	n	—	—
280. *Petrocincla saxatilis*, L.	N	n	n	—
281. *Monticola cyanus*, L.	N	n	n	—
282. *Merula atrigularis*, Temm.	tr	—	—	—
283. *M. torquata*, L.	N	n	rn	—
284. *M. merula*, L.	N	n	n	—
285. *Turdus viscivorus*, L.	N	n	—	—

Какъ видно изъ этой таблицы, изъ 285 [1]) найденныхъ мною въ сѣверо-восточной Персіи видовъ 222 должны быть отнесены къ гнѣздящимся птицамъ. Сравнительно небольшое количество видовъ, исключительно зимующихъ и исключительно пролетныхъ, находится въ зависимости отъ поздняго времени, въ которое производились мои изслѣдованія. Для тринадцати видовъ гнѣздованіе должно быть признано болѣе или менѣе сомнительнымъ. Общее распредѣленіе гнѣздящихся птицъ по тремъ зоологическимъ участкамъ нашей страны и по числу видовъ въ каждомъ изъ нихъ выражается слѣдующимъ образомъ.

Въ участкѣ Хорасанскомъ:

Всего 149, изъ которыхъ 8 сомнительно гнѣздящихся.

Не считая этихъ послѣднихъ, исключительно ему свойственно 35 видовъ; кромѣ того преимущественно въ немъ обитаетъ 30 видовъ, слѣдовательно онъ

1) Собственно изъ 286, такъ какъ подъ № 220 у меня обозначено два вида (*Lanius fallax* и *L. lathora*), и не изъ 222, а изъ 223 гнѣздящихся видовъ; по той же причинѣ въ Барджандскомъ участкѣ, къ которому этотъ № относится, слѣдуетъ считать не 120, а 121 видъ гнѣздящихся птицъ, и не 7 видовъ, исключительно ему свойственныхъ, а 8.

имѣетъ 65 видовъ, которые могутъ считаться для него характерными. Сѣверная часть этого участка характеризуется 16 видами, не встрѣчающимися въ южной, и 44 видами, свойственными ей по преимуществу. Южная часть имѣетъ 14 видовъ, не найденныхъ въ сѣверной.

Въ участкѣ Бирджандскомъ:

Всего 120 видовъ, изъ которыхъ два сомнительно гнѣздящихся и въ слѣдующій счетъ не входятъ.

Исключительно ему свойственно 7 видовъ. Принадлежитъ ему по преимуществу 17 видовъ, т. е. 24 вида являются для него характерными.

Въ участкѣ Сеистанскомъ:

Несмотря на поверхностное изслѣдованіе этой страны, въ ней найденъ 82 вида, изъ которыхъ для 10 гнѣздованіе сомнительно.

Исключительно ему свойственно 44 вида; 9 видовъ встрѣчается въ немъ по преимуществу. Такимъ образомъ онъ имѣетъ 53 вида, болѣе или менѣе для себя характерныхъ.

Бирджандскій участокъ въ фаунистическомъ отношеніи является какъ-бы связующимъ звеномъ между двумя, для персидской части Иранскаго плоскогорія весьма характерными, участками, именно между моимъ Хорасанскимъ и установленнымъ Блэнфордомъ[1]). «Balúchistán and the shores of the Persian Gulf». Достаточно напомнить, что въ южныхъ его частяхъ попадаются такіе виды, какъ *Lanius lathora*, *Crateropus huttoni*, *Burnesia lepida*, *Ptyonoprogne obsoleta*, *Saxicola albonigra*, *Gymnoris flavicollis*, *Streptopelia douraca*, *Coracias indica* и т. п. Въ то же самое время, какъ видно изъ предыдущаго изложенія, отчасти при посредствѣ южной части Хорасанскаго участка, онъ связывается съ Парапамизскимъ участкомъ[2]) Закаспійскаго края и представляетъ одинъ изъ тѣхъ путей, по которымъ распространились на туранскую низменность такіе виды, какъ *Lobivanellus indicus*, *Chettusia leucura*, *Cursorius gallicus*, *Pratincola caprata*, *Passer simplex zarudnyi*[3]) и многіе другіе. За всѣмъ тѣмъ онъ представляетъ въ своихъ южныхъ частяхъ замѣтную связь съ Сеистанскимъ участкомъ, который вѣроятно распространяется на область большихъ озеръ и болотъ сѣвернаго Белуджистана и на прилежащія къ нимъ равнины.

---

1) Eastern Persia. vol II, p. 9—16.

2) Зарудный, Орнитологическая фауна Закаспійскаго края.

3) Эту форму или типичнаго *P. simplex* навѣрное найдутъ въ саксауловыхъ лѣсахъ страны Зиркухъ.



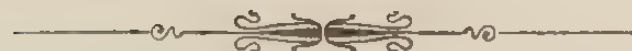
Дополненія и опечатки, нарушающія смыслъ.

Стр.	*Строка:*	*Напечатано:*	*Слѣдуетъ:*
8	16 снизу	Даулетъ-Хана	Доулетъ-Хана
43	10—11 снизу	Шахръ-и-Загедунъ	Шаръ-и-Загедунъ
52	3 снизу	барберами	берберами
76	3 »	*Grus cinerea*	*Grus cinerea*, Bechst.
97	23 »	31. VI	31. V
98	18 »	Херимунъ	Феримунъ
119	4 »	успѣлъ	умѣлъ
121	Таблица размѣровъ Athene bactriana должна быть возстановлена такъ:		

	Клювъ.	Крыло.	Хвостъ.	Плюсна.
1.	23 mm.	156 mm.	84,2 mm.	34,2 mm.
2.	22 »	152 »	88,0 »	35,0 »
3.	22 »	156 »	86,2 »	37,0 »

130	6 »	«тапаракъ»	«шапаракъ»
144	1 »	*Otocorys penicillata*, Gould.	*Otocorys penicillata*, Gould., var.
147	7 снизу	Майгунъ	Мейгунъ
189	11 »	220. *Lanius lathora*, Sykes.	220. *Lanius fallax*, Finsch. и *Lanius lathora*, Sykes.
		Къ *L. lathora* относится лишь самецъ, добытый 22 мая въ странѣ Нэ-и-Бендунъ, всѣ остальныя птицы суть *L. fallax*.	
190	4 сверху	конечными каймами	конечными каймами на самыхъ меньшихъ
193	10 »	Всѣ описанныя сейчасъ птицы принадлежатъ	Всѣ описанныя сейчасъ птицы (№№ 2, 3, 4, 5, 6, 9 и 10) принадлежатъ
198	2 »	спинной стороны	спинной партіи
206	13 снизу	12,3 mm.	22,3 mm.
	12 »	12,0 »	22,0 »
217	3 сверху	и вмѣстѣ со своими стѣнками занимало немного менѣе половины верхней половины гнѣзда	и занимало немного менѣе половины верхней половины гнѣзда
219	11 »	Мнѣ кажется, что туранскихъ птицъ можно разсматривать, какъ мѣстную породу.	Мнѣ кажется, что туранскихъ птицъ можно разсматривать какъ мѣстную породу, присвоивъ ей названіе *S. inquieta plathyura* Sewertz.

Всюду вмѣсто Мешхедъ слѣдуетъ Мешедъ.
» » Лябэ-абъ » Лябъ-и-абъ.





ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

VIIIᵉ SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ. | CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Томъ X. № 2. | Volume X. № 2.

ÜBER
DIE NERVENELEMENTE UND DAS NERVENSYSTEM
DES FLUSSKREBSES.
(*ASTACUS FLUVIATIS*).

VON

Ph. Owsiannikow.

Mit 1 Tafel.

(Vorgelegt der Akademie am 12 Mai 1899).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1900. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у комиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. И. Глазунова, М. Эггерса и Комп. и **К. Л. Риккера** въ С.-Петербургѣ,
Н. П. Карбасникова въ С.-Петерб., Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ,
Н. Я. Оглоблина въ С.-Петербургѣ и Кіевѣ,
М. В. Клюкина въ Москвѣ,
Е. П. Распопова въ Одессѣ,
Н. Киммеля въ Ригѣ,
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
J. Glasounof, M. Eggers & Cie. et **C. Ricker** à St.-Pétersbourg,
N. Karbasnikof à St.-Pétersbourg, Moscou, Varsovie et Vilna,
N. Oglobline à St.-Pétersbourg et Kief,
M. Klukine à Moscou,
E. Raspopoff à Odessa,
N. Kymmel à Riga,
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipsic.

Цѣна: 80 коп. — Prix: 2 Mrk.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ. Мартъ 1900. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *Н. Дубровинъ.*

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Васс. Остр. 9 лин. № 12.

Im Jahre 1862 habe ich in den «Comptes rendus» und später vollständiger in den «Anal. des sciences naturelles» eine Arbeit veröffentlicht über den Bau des Nervensystems bei *Polinurus locusta* und des Hummers. Einige von mir niedergelegte Beobachtungen wurden bestätigt, andere bestritten. Die neueren Untersuchungsmethoden, wie die von Golgi, von Ramón y Cajal, Ehrlich, haben uns ganz neue Gesichtskreise eröffnet und im hohen Masse zur Bereicherung unserer Kenntnisse über die Structur des Nervensystems beigetragen. Es war also ganz natürlich die neueren Methoden, die schon zur Untersuchung des Nervensystems der niederen Thiere, auch der Krebse und zwar mit grossem Erfolg benutzt wurden, noch einmal in Anwendung zu bringen und somit eine Revision der früheren Resultate anzustellen und dieselben durch neuere Beobachtungen zu vervollständigen.

Methoden der Untersuchungen.

Obgleich die Methoden, die ich eben erwähnt habe, vielfach beschrieben wurden, da dieselben jedoch nicht beständig gute Präparate geben und häufig misslingen, so sind von einigen Forschern manche Abänderungen vorgeschlagen. Es ist von höchster Wichtigkeit, dass man bei der Revision neu gewonnener Resultate genau denselben Methoden folgt, die der Autor selbst benutzt hat.

Die frischen, lebendigen Elemente kann man entweder in Blutserum desselben Thieres oder in physiologischer Salzlösung untersuchen. Osmiumsäure, wie bekannt, fixirt die Elemente gut ohne ihre Structur wesentlich zu beeinträchtigen. Durch die Methode von Golgi, als auch durch die von Ramón y Cajal, habe ich an Wirbelthieren sehr gute Präparate erhalten. An Wirbellosen ziehe ich die Ehrlich'sche Methode vor. Retzius hat mit grossem Erfolge die Methylenblaufärbung benutzt. Nach meinen Erfahrungen ist dieselbe allen anderen vorzuziehen. Durch diese Methode hat A. Dogiel, der sie etwas modificirt hat, unsere Kenntnisse über die feinere Structur der Nervenelemente bedeutend bereichert. Doch unterliegt dieselbe vielen Modificationen, abhängig von dem Gewebe, das untersucht

wird. Ich verfuhr gewöhnlich auf folgende Weise. Es wurde in der Schwanzgegend an der unteren Fläche unter der Haut, je nach der Grösse des Thieres eine $1/2$ — 1 % Lösung von Methylenblau injecirt. Gleich nach der Injection wurden die Bewegungen der Krebse sehr träge, sie liegen häufig einige Zeit fast unbeweglich, allmählig jedoch erholen sie sich nach einigen Stunden. Nach 8—24 Stunden sind viele von den Nervenfasern, nebst ihren feinsten Verzweigungen hinlänglich gefärbt. Alsdann präparirt man das Nervensystem und legt es auf eine halbe bis eine Stunde in eine gesättigte Lösung von pikrinsaurem Ammoniak. Schon gleich nach dem Einlegen in die genannte Flüssigkeit sieht man die einzelnen Fasern dunkelviolet gefärbt. Da bei dieser Methode nur einzelne Fasern und nicht das ganze Nervensystem sich färben, so wurden dieselben auf weissem Grunde besonders schön sichtbar und können weit verfolgt werden. Aus dem pikrinsaurem Ammoniak wird das Präparat auf ein Objectglas übertragen und mit einem Tropfen reinen Glycerin oder besser mit einem Gemisch aus diesem und einer Lösung von picrinsaurem Ammoniak befeuchtet. Später habe ich dies Verfahren etwas modificirt. Ich legte das Präparat auf einige Minuten in eine Lösung von pikrinsaurem Ammoniak und trug es dann in ein Gemisch aus gleichen Theilen der genannten Lösung und Glycerin über. Damit die Färbung gut gelinge muss der Krebs, dem man Methylenblau injecirt hat, 12—24 Stunden am Leben erhalten werden. Diesen Rath giebt auch Retzius[1]). Tödtet man das Thier kurze Zeit nach der Injection mit Methylenblau, etwa 4—6 Stunden, so kann man keine Dauerpräparate erhalten. Sie bleichen schnell aus. Es scheint als ob durch längeres Verbleiben der Methylenlösung im lebendigen Körper und durch grössere Quantitäten derselben, die Nervenelemente stärker von der Farbe durchdrungen und deshalb besser fixirt werden. Aus der Arbeit von Retzius entnehmen wir, dass seine Präparate sehr schnell ausbleichen; dieses hat wahrscheinlich darin seine Ursache, dass er zu schwache Lösungen benutzt hat. Meine Präparate konnte ich mehrere Wochen, selbst Monate aufbewahren, ohne dass sie sich verändert hätten. Man hat vorgeschlagen, die aus dem Körper entnommenen Präparate eine Zeit lang an der Luft liegen zu lassen, damit sie stärker gefärbt werden. Es ist leicht zu demonstriren, dass die Muskeln schon nach einigen Minuten viel stärker blau gefärbt werden, aber für das Nervensystem bleibt das längere Berühren mit der Luft wirkungslos. Jedenfalls werden die einzelnen Elemente dadurch nicht sichtbarer. Die von Bethe vorgeschlagene Methode hat deshalb einen grossen Werth, veil dieselbe die Einbettung in Parafin zulässt. Ich benutze ausschliesslich gekochten Paraffin. Man kann die Ränder des Deckgläschens mit Canadabalsam oder irgend einem Lack bedecken um die Präparate noch dauerhafter zu machen. Eine Zeitlang, 1—2 Tage, oder etwas länger, dauert noch die Nachfärbung. Die besten Präparate sind die, in welchen die Nerven fast schwarz gefärbt sind. Bei längerem Aufbewahren der Präparate werden manche Einzelheiten meistens nicht mehr so scharf wie in der ersten Zeit. Diese Methode ist jeder

---

1) Zur Kenntniss des Nervensystems der Crustaceen. v. Prof. Dr. G. Retzius. Stockholm. 1890. p. 25.

anderen vorzuziehen, wenn man die Nerven innerhalb des Stranges verfolgen, ihre Theilung, ihren Zusammenhang mit Nervenzellen beobachten will. Will man die Structur der Zellen etwas genauer studieren, so ist es rathsam die äussere Haut mittels feiner Nadeln abzustreifen. Damit die zarten Fasern und Zellen durch den Druck des Deckgläschens nicht zerdrückt werden, macht man Wachsfüsschen. Zum Studium der Nervenfasern und der Nervenzellen kann man verschiedene Methoden benutzen. Sehr gute Resultate erhielt ich, als ich die Heidenhain'sche Methode benutzte. Ich legte Ganglien des Bauchstranges auf eine halbe Stunde in Eisenalaun, darauf in Hämatoxylin und dann auf einige Minuten wieder in Eisen. Nun werden sie mit distillirtem Wasser gewaschen, auf gewöhnliche Weise entwässert, in Nelkenöl gelegt und darauf in Parafin eingebettet — geschnitten. Die Präparate sind kohlschwarz, ein Umstand der das Studium der feinen Structurgewebe auf Schnitten sehr erleichtert. Die Dreifarbenmischung giebt ebenfalls sehr gute Resultate. Die Zellen werden nicht allein gut gefärbt, sondern sie schrumpfen auch nicht ein, behalten, bei vorsichtiger Behandlung, ihre normale Grösse und Form. Es ist vortheilhafter die Präparate schwach zu entfärben. Die Nervenzellen kann man frisch in Serum, in schwacher Essigsäure, in 0,5 Salzlösung oder Osmiumsäure untersuchen und bei allen diesen Methoden Präparate erhalten, in welchen, mehr oder weniger, einzelne Bestandtheile der Zelle besonders Nervenfibrillen gut gesehen werden. Um die Schollen in den Zellen wahrzunehmen, verfuhr ich auf folgende Weise. Der Nervenstrang wird aus einem lebendigen Krebs herausgenommen, dann werden die einzelnen Ganglien, dicht an ihrem Anfange und Ende abgeschnitten. Die Nervenwurzeln werden ebenfalls dicht am Ganglion abgeschnitten. Es gelingt, das auf diese Weise vorbereitete Ganglion aus seinen Häuten, vermittelst der Nadeln, auszuschälen, so dass Stückchen der Wurzeln an ihm hängen bleiben. Sind dieselben nicht dicht am Ganglion abgeschnitten, dann reissen sie gewöhnlich ab und mit ihnen viele Nervenzellen. Ein solches Ganglion wird auf mehrere Stunden in schwache Lösung von Methylenblau gelegt, dann mehrere Mal in distillirtem Wasser ausgewaschen und in Glycerinpikrinsaurem Ammoniak untersucht. Man sondert einzelne Stellen mit Nadeln unter der Lupe oder zuweilen durch Klopfen auf das Deckgläschen. Zur Härtung der Präparate benutze ich, je nach Umständen, doppeltchromsaures Kali, Sublimat oder Spiritus.

Die Haut, die den Nervenstrang umgiebt, besteht aus sehr festem Gewebe. An ihr sind mehrere Schichten wahrzunehmen, die aber in zwei Hauptschichten zusammen gefasst werden können, eine dickere äussere und eine dünnere innere. Sie umschliessen das Nervengewebe in Form eines Rohres und zwar so, dass dasselbe darin ziemlich lose gelagert ist. Mit Hülfe feiner Nadeln kann man das Nervengewebe aus dem Nervenrohr mit Leichtigkeit herauspräpariren. Auf der äusseren, festen Haut liegt loses, lockeres Bindegewebe mit Gefässen, Bindegewebskörperchen, Fasern und einer Lage von Endothelzellen. Nach innen liegen meist längsverlaufende wahre elastische Fasern. Zwischen denselben liegen Ranvier'sche Zellen oder Endothel. Bei Färbung mit salpetersaurem Silber sehen sie wie parallel verlaufende, zuweilen etwas gewundene schwarze Linien aus. Dieser Schicht ist faseriges

Bindegewebe untermischt. Die zweite innere Nervenmembran ist viel zarter. Alle oben erwähnten Elemente sind am Bau dieser Haut auch betheiligt, an Silberpräparaten fällt aber besonders in die Augen das Endothel, welches die innere Schicht bildet. Die zarte innere Haut ist reicher an Blutgefässen, besonders in der Gegend der Ganglienanschwellungen. Wenn dieselbe als eine besondere selbstständige Haut aufgefasst und sowohl von dem Nervensystem, als auch von der harten Haut abgetrennt werden kann, so hängt sie doch mit den Nervenelementen viel inniger zusammen, als die Erstere. Es gehen von ihr Fasern, Endothelzellen, Gefässe untermischt mit den Elementen der Gliazellen in das Nervengewebe, bilden dort Maschen und Wände, welche die einzelnen Elemente, theils mit einander verbinden, theils von einander trennen.

Die Nervenzellen.

Man hat vielfach die Nervenzellen theils nach ihrer Gestalt, theils nach ihrer physiologischen Function in Gruppen zu sondern versucht. Der erste derartige Versuch stammt, soviel ich weiss, von mir[1]) und Jakubowitsch[2]) her. Aber alle Bemühungen irgend einen Zusammenhang der Structur oder Form der Nervenelemente mit ihrer physiologischen Thätigkeit in Zusammenhang zu bringen, sind bis zu den letzten Tagen gescheitert. Zwischen kleinen und grossen Zellen sind Uebergänge. Die Zahl der Fortsätze wechselt. Die aus den Zellen austretenden Nerven und auch die baumförmig sich theilenden Fortsätze unterliegen bei den Zellen derselben Art mannigfaltiger Veränderungen.

Charakteristisch ist die Form und der Verlauf an den pyramidalen Fortsätzen der Nervenzellen im Grosshirn der Säugethiere. Aber ganz solche pyramidale Verzweigungen finden sich im Rückenmarke des Frosches. Eigenthümlich sehen die Zellen des Kleinhirns der höheren Thiere aus, aber die Function dieses Organs ist uns nicht hinlänglich bekannt[3]). Ausserdem haben die Zellen, was die Form ihrer Ausläufer anbetrifft, bei den Fischen und anderen niederen Wirbelthieren schon eine etwas andere Gestalt. Die Form der Nissel'schen Schollen kann zur Charakteristik der Nervenelemente ebenfalls nicht benutzt werden. Die ausserhalb des Centralnervensystems liegenden Zellen z. B. die sympathischen, haben eine mehr constante Gestalt, so dass hier eine bestimmte Form der Zelle einer bestimmten physiologischen Function, wenn auch mit grosser Vorsicht, beigelegt werden kann. Dieses hat

---

1) Disquisitiones microscopicae de medulla spinalis textura. Dorpati 1855. p. 40.

2) Mikroskopische Untersuchungen über die Nervenursprünge im Gehirn. Bulletin physico-mathématique, de l'Acad. Imp. des sciences de St.-Pétersbourg. T. XIV. 1855.

3) Recherches expérimentales sur quelques propriétés fonctionnelles du cervelet. Par Ph. Owsijannikow et W. Weliky. Mélanges biologiques, Bull. de l'Acad. Imp. des sc. de St.-Pétersbourg. T. IX.

aber seine Giltigkeit nur dann, wenn die Zellen ohne Reaction oder mit schwacher Vergrösserung untersucht werden. Die neueren Untersuchungen haben gezeigt, dass die Zellen keine bestimmte, nur ihnen zukommende Eigenthümlichkeit und Form besitzen.

Wenden wir uns jetzt zu dem Nervenstrange der Krebse, so begegnen wir hier Zellen von sehr verschiedener Grösse.

Trotz der vielen Uebergänge von kleinen Zellen zu den grossen, lassen sich zwei Arten derselben feststellen. Beide Arten scheinen einer besonderen physiologischen Function obzuliegen. Die vorherrschende Zellenform ist die unipolare. Es kommen, wenn auch seltener, Zellen mit mehr als einem Fortsatze vor.

Ich will nun einige Worte über die Structur der Nervenzellen mittheilen. Sie liegen alle, die grossen wie die kleinen, von Gefässen, Gliazellen und Bindegewebe umgeben, in Lücken, gleichsam wie in Nestern. Die Gefässe sind so zahlreich, dass die grösseren Zellen ganz von ihnen umstrickt werden. Wenn man nur Schnitte an gehärteten Präparaten untersucht, so kann man sich keine Vorstellung über den Reichthum der Gefässe machen. Da dieser Punkt wenig Beachtung gefunden hat, so wäre es von Nutzen eine Zeichnung davon zu geben. Die Kapsel der Ganglienzellen, besteht aus Endothelzellen, die sehr eng aneinander gelagert sind. Die dickeren Zellenkapseln, welche die grossen Ganglienzellen umgeben, bestehen aus mehreren Schichten, die membranartig über einander gelagert sind. Gebildet werden dieselben durch Gliazellen und Bindegewebe. Mitunter begegnet man Präparaten, in welchen auf der Nervenzelle nur ein paar Endothel- oder Gliazellen kleben geblieben sind. Solche Bilder kann man nur an gefärbten oder halbgehärteten Präparaten beobachten. Besonders kann man zu diesem Zweck das Silbernitrat und Ueberosmiumsäure empfehlen. Die frischen Präparate sind dazu nicht geeignet. Die Zellen schrumpfen leicht ein und man sieht nur Zellenkerne mit kleinen schmalen Häufchen von Protoplasma, das den Kern wie mit einem Ring umzieht oder sich in dünne Fäserchen verlängert. E. Rhode[1]) hat der Neuroglia grosse Aufmerksamkeit geschenkt, dieselbe bei Wirbellosen und Wirbelthieren sehr eingehend untersucht und seine Forschungen in mehreren ausführlichen Arbeiten niedergelegt. Durch alle diese Untersuchungen geht wie ein rother Faden der Gedanke, dass die Fibrillen der, der Ganglienzelle dicht anliegenden Neuroglia, welche in der Stärke denen des Ganglienzellspongioplasma gleichkommen, in Letzteres in der ganzen Peripherie der Zelle ganz allmählig übergehen, so dass es häufig kaum möglich wird die äussere Grenze der Ganglienzelle anzugeben. Ueber den Zusammenhang der Neuroglia und Spongioplasma der Nervenzellen haben in derselben Weise auch andere namhafte Forscher sich ausgesprochen. Rhode führt in der citirten Abhandlung die eigenen Worte von Leydig[2]) und Nansen[3]) an.

1) Ganglienzelle und Neuroglia. Arch. f. mikroscop. Anat. 1893. p. 433.

2) Zelle und Gewebe.

3) The Structure and Combination of the Histological Elements of the Central Nervous System. Bergen. 1887.

Die Nervenelemente, ihre Structur und Verbindung im Centralnervensystem. Anat. Anzeiger 1888.

Auf Tafel XXVI Fig. 5, wie auch auf einigen anderen, hat Rhode dargestellt wie die Fäserchen der Neurogliazellen in das Spongioplasma der Nervenzelle übergehen. Leydig sagt unter anderem: «es findet hier eine solche Vermischung von Ganglienzellen und Stützgewebe statt, dass es unmöglich wird zu unterscheiden, wo Stützelemente aufhören und die Ganglienzellenfibrillen anfangen». Ich kann der Aussage des berühmten Forschers nicht beistimmen. Man beruft sich zuweilen darauf, dass, wenn die Nervenzelle sich etwas von der Kapsel zurückgezogen hat, von der Zelle dann Fasern und Fortsätze abgehen, die zur Kapsel verlaufen und mit dem Gewebe derselben sich zu verschmelzen scheinen. Diese Erscheinung kann man bei sehr vielen Zellen beobachten und sie ist leicht zu erklären. Nehmen wir z. B. einen feinen Schnitt aus dem Brustknorpel des Frosches und untersuchen unter dem Microscop, so sehen wir wie die Zelle sich zurückzieht, wie schon Ranvier gezeigt hat, und eine Zeitlang mit Hilfe ihres Protoplasma wie mit Fäden oder Fortsätzen an der Wand der Kapsel hängen bleibt. Die Form dieser Protoplasmafäden ist eine mannigfaltige. Aehnliche Vorgänge finden auch in Nervenelementen statt. E. Rhode[1]) fand die Neurogliakerne innerhalb der Ganglienzelle und nicht selten tief im Innern, manchmal wieder an Stellen «die keine Veränderung des Zellenleibes, weder was das Gefüge des Spongioplasma, noch den Farbenton anbetraf, erkennen liessen». Meiner Beobachtung nach finden sich normal die Gliazellen nie im Innern der Nervenzelle. Sind sie dort beobachtet worden, so sind sie dorthin durch irgend einen Zufall gelangt. Dass die Gliazellen an den Ganglienzellen hängen bleiben, ist eine bekannte Sache. Sie kommen in den Ausbuchtungen vor, die entweder durch ein anliegendes Blutgefäss hervorgebracht werden oder durch den Druck einer Nachbarzelle. Kölliker scheint, was aus seinem «Handbuch der Gewebelehre» zu entnehmen ist, nicht abgeneigt zu sein, einen innigeren Zusammenhang zwischen Glia- und Nervenelementen festzustellen. Viele Forscher scheinen auch dieser Ansicht zu sein, doch lange nicht alle. Allen[2]) giebt auf Tafel 38, Fig. 5 eine Nervenzelle bei starker Vergrösserung, an welcher die Zellenmembran ganz gesondert von der Nervenzelle gezeichnet ist. So erscheinen die meisten Zellen wie auch auf meinen Zeichnungen zu sehen ist. Fig. 1, 2, 11. Wenn ich bei dem Verhältnisse, der die Nervenzelle umgebenden Elemente und ihrem Inhalte etwas länger verweile, so liegt der Grund dafür in dem Umstande, dass ausser Rhode manche in der Wissenschaft hochverdiente Männer, wie Leydig, in dem oben erwähnten Sinne, sich ausgesprochen haben. Die Durchschnitte, die aus gut gefärbten, nach oben erwähnten Methoden, verfertigt werden, zeigen mit besonderer Deutlichkeit, dass das Gewebe der Nervenzellen nichts mit den sie umgebenden Zellen und Fasern gemein hat.

Die Neubildung der Nervenzellen wird von vielen Forschern angenommen. Die Ansicht, dass in einem ausgebildeten Organismus die Nervenzellen sich bilden können, ist sehr alt, denn wir finden Angaben darüber schon bei Jakoubowitch. In seiner neueren Arbeit «die

---

1) l. c. p. 433.

2) Studies on the Nervous System of Crustacea. By Edgar J. Allen. Quarterly Journal of Micr. London. 1894.

Ganglienzelle» ist Rohde[1]) nicht abgeneigt die Neubildung der Nervenzellen auf zweierlei Weise entstehen zu lassen, aus Gliazellen und aus Nervenzellen. Im zweiten Falle treten aus dem Kerne Kernkörperchen, zu denen sich Plasma der Nervenzelle gesellt und die Zelle bildet sich durch eine Art Knospung aus der alten. Es ist sehr zweifelhaft, ob die Gliazellen oder Endothelzellen ein Material zum Aufbau neuer Nervenelemente hergeben können. Wir haben gesehen, dass die genannten Elemente gar nicht so innig mit einander verbunden werden, als der Autor meint. Dann besteht zwischen den Elementen auch garnicht so enge embryologische Verwandtschaft wie manche Forscher anzunehmen geneigt sind.

Grössere Beachtung verdient die andere Entstehungsart. Rhode giebt eine sehr detaillirte Beschreibung des Kernes, des Kernkörperchens und des Nebennucleolus. Er schildert das Vorkommen des Letzteren in der Zelle und beschreibt die ihm eigenthümliche Färbung durch Jodgrün. Ich glaube hervorheben zu müssen, dass man sich nicht immer auf die Farbenunterschiede verlassen kann und dass namentlich Jodgrün, je nachdem es rein oder unrein ist, die Gewebe verschieden färbt. Ich habe nicht selten zwei Nucleolen beobachtet, aber das Vorkommen derselben im Zellenleibe nicht gesehen, obgleich ich Gelegenheit hatte sehr viele Nervenzellen bei verschiedenen Thieren durchzumustern. Danach hat die Anschauungsweise von Rohde manches für sich. Eine partielle Trennung von Kernsubstanz kommt vor, ein partieller Schwund der Kernmembran kann auch vorkommen. Ferner wissen wir, dass sobald ein neuer Kern sich gebildet hat, auch ein Theil Plasma zu ihm herangezogen wird um eine neue Zelle zu bilden. Die Structur der Nervenzelle haben sehr viele Forscher zum Gegenstand ihrer speciellen Untersuchungen gemacht, trotzdem sind unsere Kenntnisse über dieses interessante Object höchst dürftig. In Zellen vieler Organe hat man Produkte entdeckt, die von ihnen bereitet oder ausgeschieden werden. In den Nervenzellen hat man durchaus nichts gefunden, was ihre hohe physiologische Function besonders charakterisirt. Man ist somit genöthigt nur die einzelnen Zellenbestandtheile zu beschreiben.

Die Zellen liegen in einem grossen Haufen an der unteren Fläche des Ganglion, wo sie eine Hervorragung oder einen Knoten bilden. Bei den Krebsen sind die Zellen meistens unipolar. Wenn ich dieselben als multipolar beschrieben und abgebildet habe, so habe ich längst erkannt, dass ich Kunstprodukte vor mir hatte. Doch auf einigen Figuren der oben citirten Arbeit Tab. I, Fig. 1, sind fast alle Zellen als unipolar gezeichnet worden. Uebrigens kommen, wie ich schon erwähnt habe, Zellen mit mehr als einem Fortsatze vor. Ich habe solche Zellen isolirt untersucht, so dass ich an ihrem Vorkommen nicht zweifle. Andere Forscher haben solche Zellen auch gesehen.

In den Nervenzellen der Krebse sind folgende Bestandtheile zu verzeichnen: das Plasma, Primitivfibrillen, Granula, Schollen, Kerne und Kernkörperchen. Das Neuroplasma bildet in den grossen Zellen die Hauptmasse derselben. Es ist halbflüssig, beherbergt in sich alle anderen Elemente, bleibt eine Zeitlang bei Einwirkung einiger Farbstoffe ungefärbt,

1) Zeitschrift der wissenschaftlichen Zoologie. B. 64.

dann aber färbt es sich sehr intensiv. Von einer wabigen oder gitterartigen Struktur des Plasma kann schwerlich die Rede sein. Solches Aussehen wird vorgetäuscht durch verschiedene, sich kreuzende Primitivbündel. Sind dieselben sehr schwach gefärbt, so haben sie ein glänzendes Aussehen, stehen vom Plasma ab und geben den Zellen ein netzartiges Aussehen. Gesonderte Fasern sind in diesem Zustande nicht wahrzunehmen.

Die Primitivfasern der Nervenzellen haben in der letzten Zeit Anlass zu verschiedenartigen Discussionen gegeben. Eine Zeitlang schlossen sich alle Histologen der Meinung von Max Schultze an und nahmen an, dass die Nervenzellen einen fibrillaren Bau besitzen. Diese Ansicht hat in unserer Wissenschaft ganz allmählig ihr volles Bürgerrecht erlangt. Jetzt ist aber wieder ein Wendepunkt in der Ansicht über die Nervenstructur eingetreten. Gegen den fibrillaren Bau der Nervenzellen sprechen die Untersuchungen von Bütschli, Altmann, Held, v. Lenhossék und R. y Cajal. Wenn solche Forscher, wie oben genannte, sich gegen die herrschende Ansicht ausgesprochen haben, so muss der Gegenstand von Neuem einer eingehenden Prüfung unterworfen werden.

An frischen, lebenden Zellen, wenn dieselben in einem indifferenten Medium untersucht werden, sind alle Bestandtheile so durchsichtig, dass die Fibrillen dem Beobachter fast vollkommen entgehen. Dagegen genügt schon eine schwache Lösung von Methylenblau um die Fibrillen deutlich zu machen. Jedoch erhält man viel klarere Bilder auf Schnitten, die aus dem Schwanztheile der lebendigen Krebse entnommen sind. Nervenknoten wurden kurze Zeit, nämlich ein paar Stunden in doppeltchromsaurem Kali oder in Sublimat erhärtet, mit Hämatoxilin und Eisenalaun oder mit Dreifarbenmischung gefärbt, auf einige Minuten in Spiritus 96° gelegt, darauf auf eine halbe Stunde in Nelkenöl übertragen und eben so lange in Paraffin liegen gelassen. Vor Anwendung der Mikrotome fielen unsere Schnitte meistens zu dick aus, jetzt muss man sich bemühen, dass dieselben nicht zu dünn gerathen. Uebrigens, wenn die Zellen selbst und nicht ihre Fortsätze untersucht werden, so sind die dünnen Schnitte vorzuziehen. Auf solchen Präparaten findet man Durchschnitte von verschieden grossen Zellen; die grössten liegen häufig ganz nach aussen. Diese sind besonders geeignet für detaillirte mikroskopische Studien. Sie sind reichlich mit Protoplasma versehen, während dasselbe bei kleinen Zellen zuweilen nur einen sehr schmalen Saum um den Kern bildet. Die Zellenmembran nebst ihren Kernen bildet eine scharfe Linie, welche das Plasma in einem regelmässigen Kreise umgiebt. Waren die Präparate gut erhärtet, so füllt das Plasma fast den ganzen Hohlraum aus. Im entgegengesetzten Fall zieht sich das Plasma in unregelmässigen Zügen zurück und hat nicht selten ein sternförmiges Aussehen. Vom Zellenleibe aus gehen Fortsätze bis zur Membran. Es schien mir zuweilen als ob die Züge von Primitivfasern das die Zelle umgebende Gewebe durchsetzen, um sich mit einer anderen Zelle in Verbindung zu setzen oder sich auf der Oberfläche derselben zu verbreiten. Doch jenseits der Zellenmembran habe ich die Primitivbündel mit Sicherheit niemals gesehen, ausser wenn dieselben in Nervenfortsätze übergingen. In schlecht erhärteten Präparaten werden von der Membran Falten gebildet. Es lösen sich von der Membran Endothelzellen, die in das

Plasma auf rein mechanischem Wege hineingedrängt werden. (Fig. 2, c.). Rhode beschreibt bei Tethys, dass der Raum zwischen Ganglienzelle und Scheide stets durch engmaschige kernreiche Neuroglia ausgefüllt wird. Es haben wahrscheinlich in diesem Falle auch einige Zellen sich von der Kapsel abgetrennt und zufällig dem Plasma sich zugesellt.

Wir finden auch bei M. Pflücke, dessen Arbeit über die Nervenzellen der Wirbellosen mit grosser Sorgfalt und Sachkenntniss ausgeführt ist, nichts über den Zusammenhang des Nervenplasma mit Neuroglia der Kapsel. Die Nervenzelle besteht aus Plasma, wie gesagt einer halbflüssigen Masse und Nervenprimitivfäserchen, die sich etwas stärker färben als das Erste. Will man sich eine tiefere Einsicht in die Lagerung dieser Fasern verschaffen, so muss man mehrere Durchschnitte von einer und derselben Zelle durchmustern. Man erkennt, dass die Fibrillen in Zügen liegen (Fig. 1 a), die meistens der Oberfläche der Zelle parallel verlaufen. Jedoch bezieht sich dieses nur auf die äusseren Züge, in denen die Fäserchen gröber und dicker sind im Vergleich zu denen, welche dem Kerne näher gelagert sind. Während in äusseren Zügen die Nervenprimitivfibrillen in Bündeln geordnet, fast parallel verlaufen, bilden sie im Innern der Zelle ein filzartiges Geflecht. Hier sind die Primitivfibrillen auch bedeutend dünner.

Es ist nicht leicht mit Sicherheit festzustellen ob wir ein wirkliches Netz vor uns haben oder ob die Fädchen sich verwickeln und sich nur aneinander legen. Ich bin der Meinung, dass wir es hier mit einem wirklichen Netze, in welchem die Fasern sich mit einander vereinigen, zu thun haben. Die Fäserchen entstehen im Protoplasma in der Umgegend des Kernes und nachdem sie ein in sich verschlungenes und zusammengebalgtes Netz gebildet haben, werden sie dicker, nehmen nach aussen einen mehr parallelen Verlauf, gesellen sich zu Bündeln von verschiedener Dicke und laufen schliesslich in den Nervenfortsatz hinein, um die Bestandtheile des Axencylinders und seiner Verzweigungen zu bilden. An den dickeren Fäserchen nimmt man varicöse Verdickungen wahr. Wie erklärt man denn aber, dass mehrere ausgezeichnete Beobachter die Primitivnervenfibrillen in den Nervenzellen nicht annehmen. Sie beschreiben und zeichnen kurze Stäbchen, die sehr regelmässig gelagert sind und meistens parallel der Zellenoberfläche verlaufen. Ich muss gestehen, dass man solchen Bildern sehr häufig begegnet und nicht selten geneigt ist, diese Erscheinung als normale Structur der Zelle aufzufassen. Wenn man aber anstatt dieser Gebilde unter bestimmten Umständen einen wahren fibrillären Bau in den Zellen derselben Art, bei demselben Thiere vorfindet, wird man unwillkürlich zu dem Schlusse gedrängt, dass die Fibrillen die eigentlichen Bestandtheile der Zelle seien. Die Stäbchen sind nur Theile der Fibrillen, sie sind mit einander zu Fäserchen verbunden, durch eine Zwischensubstanz, die der Färbung eine Zeitlang Trotz bietet.

Bevor wir den Zellenleib verlassen, müssen wir der Nissl'schen Schollen gedenken. Sie können durch verschiedene Methoden, theils in ganzen Zellen, theils auf Durchschnitten leicht beobachtet werden. Am leichtesten kann man sie darstellen, wenn man einen frischen Nervenknoten in schwacher Methylenblaulösung mit Nadeln zerzupft und nach 10—15 Minuten, nachdem die meisten Zellen sich gefärbt haben, in einem Tropfen pikrinsaurem

Ammoniak, dem Glycerin zugesetzt ist, untersucht. Es scheint als ob die Zelle anfangs aus lauter kleinen rundlichen Körnchen bestehe. Hier und dort kann man eine deutliche Faserung beobachten. An einzelnen Orten scheinen die Kernchen etwas kompakter gruppirt zu sein. Diese Gruppen werden durch pikrinsauren Ammoniak violet gefärbt. Bald verschwinden nun die einzelnen Körnchen und wir haben die Nissl'schen Schollen vor uns. Sie sind platt, bald rundlich, bald eckig. Hin und wieder scheint es als ob dieselben mit Fasern zusammenhängen. Dieses kann aber nicht mit Sicherheit festgestellt werden, vielmehr gewinnt man die Ueberzeugung, dass die Schollen zwischen den Fibrillenzügen gelagert sind. Sie sind Elemente eigener Art, kommen in Nervenzellen aller bis jetzt untersuchten Wirbel- wie Wirbellosenthiere vor, obgleich in manchen anderen Zellen ähnliche Gebilde auch vorzukommen scheinen.

Der Kern.

Einen wesentlichen Bestandtheil der Nervenzelle bildet der Kern. Man ist gewöhnt dem Kerne eine wichtige Rolle bei der Bildung neuer Elemente beizumessen, während dem Plasma die eigentliche physiologische Function der Zelle zugeschrieben wird.

Das Plasma einer Zelle bereitet die Bestandtheile des Magensaftes, das der anderen die der Galle u. s. w. Wir können in der That chemisch alle diese Stoffe in specifischen Zellen nachweisen. Im Plasma der Nervenzelle finden sich, wie wir oben gesehen haben, die primitiven Nervenfibrillen. Aus diesen Beobachtungen könnte man den Schluss ziehen, dass der Kern bei der Zellenfunction keine oder eine sehr untergeordnete Rolle spielt. Ob die Sache in der That sich so verhält, ist noch eine grosse Frage. In den Nervenzellen fällt die Grössenverschiedenheit des Kernes bei höheren und niederen Thieren auf. Natürlich kommen bei einem und demselben Thiere Nervenzellen vor, in welchen die Grössenverhältnisse zwischen Plasma und Kern sehr variiren. Im Allgemeinen sind bei Wirbellosen die Nervenkerne im Verhältniss zum Plasma sehr gross. Bei manchen Zellen tritt das Plasma so zurück, dass dasselbe den Kern als ein überaus schmaler Ring umgiebt. Dieses könnte dafür sprechen, dass der Nervenkern nicht allein für die Vermehrung der Zelle und für ihr Leben nothwendig ist, sondern dass ihm auch eine Rolle bei der specifischen Thätigkeit der Nervenzelle eingeräumt werden muss.

Der Kern (Fig. 1 b) ist von einer derben Membran, c umgeben, die zuweilen sich ablöst, sowohl von dem Kerninhalte, als von dem Plasma der Zelle. Rhode[1]) nimmt an, dass

---

1) l. c. p. 705.

die Membran den Zellenkern nicht von allen Seiten umgiebt, sondern dass der Kerninhalt zuweilen in directe Communication mit dem Plasma eintritt. Dieser Umstand würde dafür sprechen, dass die specifische Funktion der Nervenzellen dem Kerne in demselben Maasse zugesprochen werden muss, in welchem es dem Plasma zukommt. Ich kann diese Beobachtung von Rhode nicht bestätigen. Ich fand stets, sowohl an frischen Präparaten, als auch an Durchschnitten die Membran als ein Häutchen, welches den Kern von allen Seiten umgab und seinen Inhalt von dem Zellenplasma scharf abgrenzt. Freilich bekommt man auf Durchschnitten zuweilen Zellen zur Ansicht, in denen die Kernmembran an einer Seite des Kernes zu fehlen scheint, sie ist aber doch stets vorhanden. Es ist bekannt, dass im Leben der Kern seine Form ändern kann, ein todter Kern hat aber fast immer eine runde oder ovale Gestalt, wenn er nicht zufällig, durch irgend welche Reaction, zusammengeschrumpft war. M. Pflücke[1]) beschreibt um den Kern einen Kreis typisch geformter Knötchen, eines neben dem andern und verbunden durch dickere Fadenstücke. Einen solchen Kreis von Körperchen bildet er auf mehreren Figuren ab, z. B. Fig. 1, 2, 3, 4, 8, 5. Besonders deutlich ist er auf der Fig. 7 dargestellt. Er sagt weiter am Schlusse seiner Untersuchungen «die Kernmembran besitzt knötchenartige Verdickungen von gleicher Beschaffenheit wie diejenigen der Plasmafibrillen. Diese Knötchen bilden den Vereinigungspunkt der sowohl vom Plasma als auch vom Kerngerüst ausgehenden Endfäserchen». Schliesslich betrachtet M. Pflücke[2]) die Kernmembran nicht als cuticulare Ausscheidung des Kernes, sondern als Verschmelzungsprodukt von Kern- und Plasmabestandtheilen. Diese Anschauungsweise ist sehr interessant und verdient geprüft zu werden. Die Membran ist jedenfalls eine spätere Bildung zwar nicht allein bei den Nervenzellen, sondern wahrscheinlich bei allen anderen. An den jungen Eiern mancher Fische habe ich die Membran des Keimes stets vermisst. Der specifische Unterschied der Nervenzellen von anderen liegt in den Primitivfibrillen, welche in dem Plasma der Zelle liegen, wie ich oben erwähnt habe. Der Kern scheint in allen Zellen nach denselben Principien gebaut zu sein. Ich führe wörtlich an, was ich an dem Kern des Eies von *Anguilla fluviatilis* gesehen habe[3]). Der Inhalt des Kernes besteht aus einer Flüssigkeit, einer organisirten, maschenartig sich verbreitenden Substanz, so genannten Keimflecken und aus runden glänzenden Körnchen. Auf Durchschnitten, die von den am meisten entwickelten Eiern gemacht sind, liegen die Keimflecke an der Peripherie des Keimbläschens, der Membran nahe (Fig. 19, 20, 26). Ich habe diese Worte angeführt um zu zeigen, dass die am Nervenkerne beschriebenen Verhältnisse auch bei anderen Zellen wiederkehren.

Wenn man meine oben citirten Figuren mit denen von Pflücke vergleicht, so gewinnt man die Ueberzeugung, dass man dieselben Elemente vor sich hat. Der Unterschied ist nur

1) Zeitschrift f. wiss. Zoologie. Bd. 60 pag. 515.
2) l. c. p. 25.
3) Studien über das Ei hauptsächlich bei Knochenfischen p. 28. Mém. de l'Acad. Imp. des sciences de St. Pétersbourg. T. XXIII № 4.

der, dass meine Kernchen an der inneren Fläche der Keimmembran liegen, während Pflücke, in einigen Figuren, sie von aussen zeichnet. Nach ihm gehen Fäserchen von diesen Bildungen in das Innere des Kernes und in das Plasma der Zelle. Nach meinen Beobachtungen liegen die Kernchen auch in den Nervenzellen des Krebses nach Innen von der Kernmembran. Bei manchen Mollusken, bei welchen die Nervenzellen sehr gross sind, z. B. bei Thetys, kann man den Kern herauspräpariren und dann überzeugt man sich, dass die Oberfläche der Membran ganz glatt ist und keine Spur von Fädchen an seiner Oberfläche trägt. Es gelingt zuweilen beim Flusskrebs die Kernmembran getrennt von dem Kerne zu beobachten und dann erscheint dieselbe, von der Fläche betrachtet, so mit Knötchen bedeckt, dass dieselben durch ihre regelmässige Lagerung Aehnlichkeit mit einer Epithellage haben.

Wenn die Nervenzellen einer bestimmten Kategorie meistens einander gleich sind, so kann man das keineswegs von den Kernen sagen. Aus einem und demselben Ganglion sind zuweilen alle Kerne, was ihren Inhalt anbetrifft, einander ungleich. Die Primitivfibrillen kommen dort nicht vor.

Man beschreibt sehr häufig den Kerninhalt aus einer hellen Flüssigkeit bestehend, in welcher ein Kernkörperchen, Körnchen und sehr feine Fäserchen sich finden. Ich habe viele Präparate gehabt, in welchen der Kerninhalt ganz von kleinen Körnchen ausgefüllt war, die alle dieselbe Grösse besassen. Zuweilen lag um das Kernkörperchen eine fein granulierte Masse, von welcher nach allen Richtungen hin sehr feine Fäden verliefen. Dieselben endigten an der inneren Fläche der Kernmembran und waren an vielen Stellen varicös. Dann waren Kerne vorhanden, in denen eine grosse Anzahl von feinen Fäden sich befanden, die nach allen Richtungen auseinander liefen und ein Netz zu bilden schienen. Diese Fäden färbten sich etwas stärker als die innerste Lage der Primitivfibrillen und schienen auch etwas gröber zu sein als die Ersteren. Zwischen den Fäserchen waren Granula, die zum Theil an den Fasern hingen, zum Theil frei lagen, dann Stäbchen oder zuweilen sternförmige Figuren. Gewöhnlich war nur ein Kernkörperchen, in welchem, nämlich in grösseren Zellen, noch ein Urkörperchen vorhanden war, was übrigens von einigen Autoren schon beschrieben wurde.

In einzelnen Präparaten konnte auf Durchschnitten eine schwache Kreislinie entdeckt werden, wahrscheinlich die Membran des Kernkörperchens. Aus der Beschreibung der Nervenzelle geht hervor, dass der Nerv d. h. der Axencylinder auch aus Primitivfasern zusammengesetzt ist, wie die Zelle selbst. Die Primitivfibrillen können, wie ich vor vielen Jahren beschrieben habe, auch an frischen Nerven wahrgenommen werden; deutlicher jedoch waren diese Elemente an erhärteten Präparaten, die mit der Dreifarbenmischung oder mit Eisenalaunhämatoxylin gefärbt waren, zu sehen. Da in der letzten Zeit die Frage über die Bestandtheile des Axencylinders viel ventilirt wurde und viele namhafte Forscher die Existenz der Nervenfibrillen jetzt leugnen, so will ich diesen Gegenstand etwas näher betrachten. Von den früheren Forschern, die über diesen Gegenstand geschrieben haben, erwähne ich Freud, Waldeyer, Haeckel, Leydig, Ranvier. Sie haben die Primitivfasern in den breiten

Nervenfasern gesehen. Freud[1]) scheint zu glauben, dass ich an der Präexistenz der Primitivfibrillen zweifle. Er sagt nämlich: «Ferner muss ich gegen Owsjannikow und Krüger bereits erwähnte Angaben hervorheben, dass die Fibrillen allsogleich und nicht erst nach längerem Zuwarten hervortreten, so dass kein Grund bleibt an ihrer Präexistenz zu zweifeln». Ich habe auch garnicht daran gezweifelt. Ich sagte nur: «Si ces mêmes fibres sont imbibées avec un peu de sérum du sang, on voit alors très distintement qu'elles sont composées de fibres minces, dont le nombre varie et qu'elles sont revêtues d'une enveloppe particulière[2])». Damals habe ich hervorgehoben, dass die Fibrillen sehr zart sind und leicht zerstört werden, selbst durch Wasserzusatz.

Zu dem Gesagten kann ich noch Folgendes hinzufügen. Die Primitivfibrillen liegen in Bündeln geordnet. Je dicker eine Nervenfaser ist, um so dicker ist das Bündel der Primitivfibrillen und um so grösser ist die Zahl derselben. Die Dicke der Fibrillen ist in einem und demselben Nerven verschieden. Die Fibrillen liegen in einer halbflüssigen Masse, die dieselben von der Nervenscheide trennt und von allen Seiten umgiebt. Sie färbt sich schwer und durch manche Farbstoffe garnicht. In dieser Beziehung ist dieselbe dem Plasma der Nervenzelle ähnlich. Dass die Primitivfibrillen von verschiedener Dicke sind, davon kann man sich leicht überzeugen und dieses haben wohl Alle gesehen, welche diese Elemente beobachtet haben. Es hat aber, so viel ich weiss, Niemand beobachtet, dass in dicken Nerven, ganz in der Mitte, ein Bündel von etwas dickeren Primitivfibrillen liegt. Ich habe solche Bilder freilich nicht sehr häufig, aber doch einige Mal Gelegenheit gehabt zu beobachten. Ich lege auf diese Thatsache um so grösseren Werth, weil ich diese dickeren Primitivfibrillen nicht allein in den centralen Nervenfasern der Krebse, sondern auch in denen der Neunaugen gesehen habe. Man kann dieselben sowohl auf Längs- als Querschnitten beobachten. Die letzteren Präparate sind zu diesem Zweck geeigneter.

Die Primitivfibrillen bilden einen wesentlichen Bestandtheil aller Nervenelemente der Nervenzelle, der Nervenfaser und der Dendriten. Die Letzteren, indem sie den Spielraum der Nervenelemente vergrössern, müssen in engem Verhältnisse zur Nervenfunktion stehen. Die Ansicht, dass die Dendriten die Ernährung der Zelle bewerkstelligen, entbehrt jeder Stütze. Die Nervenzellen selbst, wie bekannt, sind überall reichlich mit Blutgefässen versorgt. Die Thätigkeit der Dendriten bei der Ernährung der Nervenzellen könnte zugelassen werden, wenn in der nächsten Umgebung derselben ein reichliches Gefässnetz vorhanden wäre. Gefässe kommen dort freilich vor, aber nicht so reichlich wie zwischen den Nervenzellen. G. v. Retzius[3]) spricht von einer reichlichen Zahl von Blutgefässen, die die Punktsubstanz umspinnen, meint aber, dass diese Elemente, um ihre nervöse Funktion verrichten zu können, ebenfalls durch Blut ernährt werden müssen.

1) Sigm. Freud. Ueber den Bau der Nervenfasern und Nervenzellen beim Krebs. Sitzungsber. d. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Bd. 85.

2) Comptes rendus de l'Acad. des sciences. Paris 1861. p. 381.

3) p. 48.

Alle Nervenfasern, auch die feinsten, zeigen sich unter gewissen Umständen varicös. Früher hat man diese Eigenthümlichkeit garnicht beobachtet. Viele Untersuchungsmethoden lassen dieselbe garnicht erkennen. Alle Nerven scheinen durchweg auf ihrem ganzen Verlaufe dieselben Dimensionen zu haben. Die Varicosität tritt deutlich, bei Anwendung von Methylenblau und nach Behandlung mit pikrinsaurem Ammoniak hervor. Man sieht dann an sehr feinen Fädchen stark gefärbte Tropfen hängen, die in bestimmten Zwischenräumen gelagert sind. Prof. G. Retzius hat auf manchen seiner Abbildungen die Varicosität der Fasern sehr naturgetreu wiedergegeben. Man bekommt zuweilen Bilder zu sehen, auf welchen alle Fasern varicös sind. Diese Eigenthümlichkeit der Nervenstructur tritt besonders schön an gut gelungenen Präparaten zu Tage. Es ist schwer mit Bestimmtheit zu sagen, was eigentlich diese Varicosität bedingt. Dass wir es hier mit Primitivfasern zu thun haben und mit der flüssigen Umhüllungsmasse, die wir schlechtweg Nervenmark nennen können, ist höchst wahrscheinlich. Wenn diese Masse allmählig unter der Einwirkung mancher Reaktion erstarrt, dann bewahren die Nerven ihre regelmässigen, gleichförmigen Conturen.

Die Structur der Ganglien.

Der schwierigste Theil der vorliegenden Untersuchung ist die Ermittelung des Faserverlaufes in Nervenanschwellungen und das Verhältniss der Nervenfasern zu den Nervenzellen. Retzius hat in seinem bekannten Werk «Ueber das Nervensystem der Crustaceen» uns eine systematische Beschreibung des Gehirnganglion, der Thoracal- und Abdominalganglien gegeben, die unsere Kenntnisse über diesen Gegenstand wesentlich bereichert haben. Dieses Werk wird Jedem, der sich mit dem Studium des Centralnervensystems niederer Thiere beschäftigen wird, lange als Leitfaden dienen. Ich habe die genannten Ganglien an vielen Präparaten durchmustert, werde aber nur ein Abdominalganglion beschreiben, da ungerechnet einige unwesentliche Abweichungen, sie alle nach einem und demselben Plan aufgebaut sind. Ich werde mich an die Arbeit von Retzius halten, da dieselbe den meisten Forschern bekannt und dank den ausgezeichneten Abbildungen leicht verständlich ist. Ich bedauere im höchsten Grade, dass ich nicht durch eigene Zeichnungen den Gegenstand so beleuchten kann, wie ich möchte. An guten Präparaten ist der Verlauf der Faser ein so verwickelter, dass kein Zeichner davon eine Abbildung geben wollte oder konnte.

Ich glaube dass die Structur der Nervenknoten deutlicher wird, wenn ich meine Beschreibung mit den Nervenpaaren beginnen werde. In der Auseinandersetzung des Gegenstandes wird mehr Ordnung geschaffen und die Hauptergebnisse treten dann deutlicher hervor. Retzius beschreibt an den Abdominalganglien drei Paar Nerven.

Das erste Nervenpaar.

Die mit Methylenblau gefärbten Nerven sind so durchsichtig, dass man die in das Centralnervensystem eintretenden Nervenfasern, fast mit derselben Klarheit, sowohl von der oberen, als von der unteren Fläche verfolgen kann. Doch ist es vortheilhafter das Präparat von beiden Flächen zu untersuchen. Zu diesem Zwecke wird es auf ein dünnes Objectglas gelegt, an dessen Enden Glasleisten angeklebt werden, damit dasselbe mit starken Vergrösserungen von beiden Seiten untersucht werden kann. Wir betrachten zuerst das Präparat von der ventralen Seite. Am häufigsten sind nur ein paar Nervenzellen nebst ihren centralen und peripherischen Ausläufern gut gefärbt. Doch habe ich Präparate gehabt, in welchen 20—30 Zellen, nebst ihren Fortsätzen, sehr intensiv gefärbt waren. Die Zellen sind unipolar. Die aus den Wurzeln kommenden Fasern geben mehrere Aeste. Zuweilen findet diese Theilung schon in der Wurzel selbst statt, am häufigsten ausserhalb derselben. Nachdem die Faser eine Strecke weit gegangen ist, spaltet sie sich in viele Zweige, von denen der eine sich mit einer Nervenzelle verbindet. Einzelne Zweige gehen weiter, theilen sich sowohl diesseits als jenseits der Zelle in mehrere Aeste. Man kann Dutzende von Präparaten durchmustern, gleichviel aus welchem Abdominalganglion, man bekommt überall in Hauptzügen dasselbe Bild. Der Fortsatz, welcher von der Zelle abgeht, ist verhältnissmässig recht dick, so dass sein Zusammenhang mit einem aus der Wurzel kommenden Nerven leicht gesehen werden kann. Wenn ich vom Zusammenhange peripherischer, in Ganglien eintretender Nerven mit Nervenzellen spreche, so habe ich kleine Nervenzellen im Auge. Ihr Zusammenhang mit peripherischen Nerven unterliegt nun keinem Zweifel. Was man früher mit grösster Anstrengung und unter äusserst günstigen Verhältnissen zu Gesicht bekam, das kann jetzt durch die Anwendung der Methylenmethode mit Leichtigkeit gesehen werden. Wenn meine Resultate über die Verbindung der Nervenzellen mit Nerven von einigen Forschern bezweifelt oder von anderen entschieden zurückgewiesen wurden, so lag die Ursache davon in der Schwierigkeit der Untersuchung und in der Mangelhaftigkeit der zur Zeit in Anwendung gebrachten Methoden. Dietl[1]) sagt: «was den Zusammenhang der Elemente des Nervengewebes anbelangt, so erachte ich es im Principe verfehlt, die direkte Zusammengehörigkeit der Nervenzellen mit den Fasern der peripherischen Nerven demonstriren zu wollen, weil ich weiss, dass in der Regel jenes dichte unentwirrbare Netzwerk, das von Leydig als Punktsubstanz bezeichnet, das Substrat der Marksubstanz bildet, dazwischen liegt». Es ist aber garnicht schwer sich zu überzeugen, dass die Punktsubstanz nicht dazwischen liegt, sondern sie befindet sich im Innern des Ganglion. Die Verbindung der Nervenzellen mit den peripherischen Nerven findet ausserhalb der Punktsubstanz statt.

---

1) M. J. Dietl. Untersuchungen über die Organisation des Gehirns wirbelloser Thiere. Sitzungsber. der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften in Wien. Bd. 77. Ab.. II. 1878.

Es verbindet sich also je ein peripherischer Nerv mit einer Nervenzelle. Hat man Gelegenheit viele sehr gute Präparate zu untersuchen, ich meine solche, die gut gefärbt sind, in welchen die Zellen und ihre Ausläufer fast tintenschwarze Farbe angenommen haben und die Wochen lang sich halten können ohne auszubleichen, so erkennt man eine grosse Aehnlichkeit zwischen verschiedenen Zellen in Betreff der von ihnen abgehenden Fortsätze. Die Ausläufer theilen sich baumförmig, die Verzweigungen sind sehr fein und mannigfaltig, streben bei allen nur in bestimmten Richtungen, an bestimmten Stellen sind sie etwas dicker. Solche typische Zellen habe ich abgebildet, solche hat uns Retzius dargestellt. In manchen Präparaten findet man die Zahl der Ausläufer geringer, die Verzweigungen weniger zahlreich, kürzer, dafür sind sie aber dicker. Man begegnet auch solchen Bildern, in welchen an den Nerven gar keine Verzweigungen zu entdecken sind und sie direkt sich mit der Zelle verbinden. Wenn solche Bilder in schlecht gefärbten Präparaten vorkommen würden, so könnte man dieselben dadurch erklären, dass die Fortsätze ungefärbt geblieben wären. Aber auf gut gefärbte Präparate passt diese Erklärung nicht. Ich kann mir die Sache nicht anders erklären, als dass die meisten Dendriten beweglich sind und unter gewissen Bedingungen, zum Beispiel, beim Absterben des Thieres, sich verkürzen oder sich ganz einziehen können. Für diese Annahme spricht der Umstand, dass nun der Nerv, welcher keine Fortsätze zeigt oder kürzer geworden ist, dicker erscheint als der, welcher sich in eine grosse Anzahl von Aesten getheilt hat. Der Zusammenhang der peripherischen Nerven mit den Nervenzellen ist so aufzufassen. Die Nervenzelle bildet das Centrum. Von ihr geht der Fortsatz aus, der in die Nervenwurzel sich begiebt. Von diesem Hauptfortsatze gehen Fasern und baumförmige Verzweigungen nach verschiedenen Richtungen. Ein Theil der Dendriten liegt sehr oberflächlich in einiger Entfernung von der Punktsubstanz, im Bereiche der Ganglienzellen oder, wie ich schon oben erwähnt hatte, in dem Theile des Nervenstranges, welcher dem Ganglion anliegt. Die Verzweigungen sind zuweilen sehr zahlreich. Der andere Theil dringt zur Punktsubstanz. Er giebt ein sehr feines Netz, welches anfangs die Punktsubstanz umspinnt und dann in die Tiefe derselben eindringt.

Das Obengesagte ist meistens leicht zu beobachten. Schwerer ist es festzustellen wie einer von den Fortsätzen, zu den Fasern der Längscommissur sich begebender Nerv, sich dieser anschliesst. Ausserdem kann man zuweilen beobachten, dass noch ein vierter Fortsatz die Richtung zu der anderen Hälfte des Ganglion nimmt und in der Mittellinie sich wieder verzweigt. Es scheint als ob er mit einem Fortsatze der anderen Seite ein feines Netz bildet (Fig. 13). In vielen anderen Präparaten begegnen sich die Fortsätze ohne Netze zu bilden und ohne sich zu berühren. Ich erkläre mir diesen Zustand dadurch, dass die feinen Endverzweigungen sich beim Absterben zusammengezogen haben, wie die protoplastischen Fortsätze mancher Zellen es häufig thun. Wir haben es hier freilich mit Fasern zu thun, die aber höchst fein, zart und wahrscheinlich beweglich sind. Das Zusammentreten verschiedener, sich fein verzweigender Fortsätze, die sich nicht allein berühren, sondern ein vollständiges Netz bilden, haben manche Forscher beobachtet, doch sehr selten.

Die zweite Wurzel hat meistens einen anderen Charakter. Es ist nicht zu leugnen, dass auch in der unmittelbaren Nähe ihrer in das Ganglion eintretenden Fasern kleine Zellen liegen, mit denen dieselben, in der oben beschriebenen Weise, sich verbinden, doch kommt dieses meistens nur sporadisch vor. In der Regel laufen die Fasern fast horizontal, etwas auseinander gehend, nach der Richtung der anderen Seite des Ganglion und senken sich in die Punktsubstanz, dort bilden sie sehr zahlreiche und höchst feine, baumförmige Verzweigungen. Die Fasern sind sehr schwer zu verfolgen. Einzelne derselben gehen in die Längscommissur und nehmen die Richtung nach unten, d. h. zum Schwanzende hin.

Die Fasern treten in die Punktsubstanz, sowohl des ersten, als des zweiten Nervenpaares nicht in einem einzigen Bündel, sondern theilen sich zuweilen in zwei Partien, von denen die eine mehr die Richtung nach oben, die andere meistens nach unten d. h. nach der Bauchfläche des Ganglion nimmt. Ueber das dritte Nervenpaar habe ich wenig zu berichten. Die meisten in demselben beschriebenen Nerven sind Blutgefässe und darüber werde ich später berichten. Die Nerven, die hier wieder vorkommen, gehen nach oben und scheinen ihren Weg zur Punktsubstanz zu nehmen. Zuweilen geht der Nerv auch nach unten und schmiegt sich den Längscommissurfasern an. Diese Fasern sind sehr schwer zu verfolgen und es kann sich sehr leicht hier ein Irrthum einschleichen.

Die graue Substanz und die weisse Substanz.

Je reicher unsere Kenntnisse über die Structur des Nervensystems der Wirbelthiere und der Wirbellosen werden, um somehr finden wir Aehnlichkeit im Baue des Centralnervensystems bei sehr verschiedenen Thieren. Diese Aehnlichkeit bezieht sich auf die feine Structur des Nervensystems und zum Theil auf die Uranlagen desselben. Machen wir Querschnitte durch ein Schwanzganglion eines Krebses, so finden wir zwischen den Nervenzellen und den Fasern der Längscommissur eine Figur, die sehr grosse Aehnlichkeit mit der grauen Substanz des Rückenmarks der Wirbelthiere darbietet. Diese Aehnlichkeit fällt schon auf, wenn man mit schwachen Vergrösserungen die Methylenpikrinammoniumpräparate untersucht. Man entdeckt vordere und hintere Hörner, die einen stumpf, die anderen zugespitzt. Man sieht wie in diese Hörner die Nerven sich einsenken und wie die einzelnen Fasern dort verlaufen. Da die Nervenzellen im Ganglion ausserhalb der grauen Substanz liegen, so ist es ganz natürlich, dass sie meist unipolar sind. Bei den Wirbelthieren wird die multipolare Form der Zelle durch ihre Lage bedingt. Die Zelle muss Fortsätze ausschicken, die sie mit Nervenwurzeln, mit den Zellen der anderen Hälfte und so weiter verbinden und dazu eignet sich die sternförmige Natur der Zelle vorzüglich. Bei Wirbellosen geht nur ein Fortsatz ab und er theilt sich in weitere Fortsätze, die Zweige zu peripherischen Nerven, zu Längs- und

Quercommissurfasern und so weiter das Material hergeben. Die Betrachtung der unipolaren Zellen lehrt, dass kein wesentlicher Unterschied zwischen Axencylinderfortsätzen und sogenannten protoplasmatischen existirt. Alle Fortsätze bestehen aus demselben Material, aus Primitivnervenfäserchen und sind von nervöser Natur.

Die graue Masse des Nervenknotens wird durch die Fasern der Längscommissur zum Theil durchbrochen. Also ausser den Durchschnitten der längsverlaufenden Nervenfasern finden wir auf Querschnitten noch Quercommissuren, eine obere und eine untere, die die beiden Hälften des Ganglion mit einander verbinden. Während die Fasern in einer Commissur ziemlich regelmässig horizontal verlaufen, durchkreuzen sie sich in der anderen. Ausser den Fasern, die sich in Commissuren begeben, gehen von den secundären Zweigen der Nervenzellen Fasern nach Innen, in die graue Substanz. Sie bilden häufig drei besondere Bündel, die anfangs um die graue Substanz herumlaufen um sich schliesslich in einzelne feine Fasern zu theilen. Sowohl auf Schnitten, als auch frisch untersucht unterscheidet sich diese Substanz in Nichts von der grauen Substanz der Hirnrinde. Diese Endverzweigungen wurden häufig beobachtet und sind von Leydig als Punktsubstanz bezeichnet worden. Der Name wurde allgemein angenommen. Für die vergleichende Histologie ist es aber sehr wichtig, dass wir in diesem Gewebe eine solche Structur antreffen, die in der grauen Substanz der Wirbelthiere stets vorhanden ist. Als Punktsubstanz erscheint sie bei schwacher Vergrösserung, oder wenn wir solche Abschnitte dieses Gewebes auf feinen Durchschnitten untersuchen, die eine grosse Anzahl querdurchschnittener Nerven einfassen. Jetzt wird auch von Allen angenommen, dass die Punktsubstanz aus feinen Fasern besteht. Nur ist die Frage zu entscheiden, liegen die feinsten Verzweigungen aneinander, berühren sie sich nur oder haben wir es hier mit einem wahren Netz zu thun, d. h. dass die einzelnen Fäserchen eine Verbindung mit einander eingehen. Häufig wird behauptet, dass wir in der Punktsubstanz ein filzartiges Gewebe vor uns haben. Mit dieser Benennung ist die Frage nicht gelöst. Es ist auch in der That sehr schwer sich über diese Angelegenheit mit Bestimmtheit auszusprechen. Ich glaube in einzelnen Fällen ein wirkliches Netz gesehen zu haben. Damit will ich durchaus nicht behaupten, dass ein Theil der Nerven sich nicht frei endigt, wenigstens anscheinend. Ausserdem kann man aber mit der grössten Entschiedenheit feststellen, dass ein Theil, sowohl von den Zellen, als auch von den Nerven der Längscommissur abgehender Zweige, sich frei endigt, theils zwischen diesen Fasern, theils in der Masse der grauen Substanz. Ein anderer Theil dringt mehr nach innen und hier scheinen die Fasern, die von sehr verschiedenen Richtungen kommen und einen verschiedenen Ursprung haben, sich zu begegnen. Ich glaube, dass hier ein inniger Zusammenhang dieser verschiedenen Nerven stattfindet. Man behauptet, dass der Reiz von einem Nerv auf den anderen auch dann übertragen werden kann, wenn die Nerven sich nur berühren. Natürlich ist es viel leichter zu beobachten wie die Nerven sich berühren, als wie sie sich mit einander verbinden. Glauben wir der eben angeführten Hypothese, so sind wir in dieser Frage auf demselben Standpunkt, auf welchem wir etwa vor mehr als einem halben Jahrhundert standen. Als die Nervenzellen entdeckt

wurden, aber ihr Zusammenhang mit den Nerven noch nicht bewiesen werden konnte, da behauptete man auch, dass dieser Zusammenhang garnicht nöthig sei; die Nervenfasern berühren die Nervenzellen und es wäre dieses hinreichend, damit der Reiz von den Nervenfasern sich auf die Nervenzellen fortpflanze.

Die Stellen der grauen Substanz, in welchen die von verschiedenen Seiten kommenden Fasern ein unendlich feines Maschenwerk bilden, liegen inselförmig im anderen Gewebe. Die Structur dieser Inseln hat mit der Structur jener Schicht der Nervenzellen, die um den Kern gelagert ist, grosse Aehnlichkeit.

Ich betrachte die Fasern der Längscommissur als weisse Substanz, weil diese Fasern der weissen Substanz der Wirbelthiere entsprechen. Das Studium dieser Elemente wirft einiges Licht auf die Structur des Rückenmarkes der Wirbelthiere.

1. Die Fasern der weissen Substanz bei Krebsen werden dadurch gebildet, dass ein, von den kleinen Nervenzellen abgehender Fortsatz eine Längsrichtung annimmt und nun ungetheilt, auf derselben Seite, auf welcher die Nervenzelle liegt, weiterläuft.

2. Von grossen Zellen geht anfangs eine ungetheilte dicke Faser zu der anderen Seite, die mit einer ähnlichen Faser sich kreuzt und dann ebenfalls den Fasern der Längscommissur sich anschliesst.

3. Es gehen von den Dendriten der kleinen Zellen ebenfalls Fasern aus, die auf die andere Seite hinübergehen um dann als Längsfasern zu fungiren.

4. Von den grossen Zellen, welche dicke, sich theilende Aeste zu den beiden Seiten des Ganglion in die graue Substanz schicken, gehen auch Aeste in die Längscommisur.

5. Von allen genannten Zellen gehen sich theilende Fortsätze in die graue Masse, um dort ein sehr feinmaschiges Netz zu bilden.

6. Die Längsfasern bilden, sobald sie das Ganglion erreichen, während ihres Durchganges durch dasselbe sehr zahlreiche Zweige, die sich sehr fein verzweigen und theils auf der Oberfläche der Nervenzellen, theils zwischen denselben, theils in der grauen Substanz sich frei endigen, theils der Beobachtung entgehen. An den Querschnitten, welche aus Ganglien gemacht werden, fällt sogleich die Abnahme der Dimension der dicken Nervenfasern in die Augen und man begegnet nicht selten auch den Theilungen dieser Elemente.

7. Sehr grosse Zellen findet man ausschliesslich auf gut durchgefärbten Präparaten, meistens quer gelagert und solche, die mit Längsfasern einen mehr oder weniger stumpfen Winkel bilden. Diese Zellen schicken nach verschiedenen Richtungen Fortsätze aus, in die Wurzeln der rechten und der linken Seite des Nervenstranges, dann in die Längscommissur und schliesslich in die graue Masse.

Die physiologische Rolle dieser Zellen vermag ich nicht festzustellen. Ich berichte nur die Thatsache ohne einen Versuch zu machen irgend eine Hypothese vorzubringen. Diese Zellen hat höchst wahrscheinlich v. Retzius gesehen, so viel ich aus seinen Abbildungen zu schliessen vermag. Bei stark gefärbten Präparaten besitzen dieselben eine viel grössere Zahl von Fortsätzen, die in der grauen Masse, sowohl des rechten, wie des linken Nervenstranges

sich verzweigen und auch Aeste absenden, die in die oberen und unteren Nervenwurzeln gehen. Diese Zellen gehören, meiner Meinung nach, zu einer besonderen Kategorie.

G. v. Retzius hat in seinem hervorragenden Werke bei vielen anderen Thieren, wie mir scheint, diese Zellen, wenn wir ihre Lage, Form und Grösse in Betrachtung nehmen, gesehen und abgebildet. Ich bin zu dieser Ansicht gekommen bei Betrachtung der Fig. 2 und 3 von *Aulostoma gulo*, Fig. 6 *Hirudo medicinalis;* Tab. II, Fig. 1. Tab. III, Fig. 1 und 3 *Lumbricus.* Ich muss den Leser darauf aufmerksam machen, dass die grossen Zellen im Allgemeinen sich mit Methylenblau sehr schlecht färben und deshalb der Untersuchung sehr grosse Schwierigkeit darbieten. Die Lücken, die dadurch in der Kenntniss dieser Gebilde entstehen, mögen dürch spätere Forschungen ausgefüllt werden.

Was den Faserverlauf in den Ganglien anbetrifft, so ist derselbe durch Retzius mit solcher Genauigkeit verfolgt, dass ich denselben fast in allen Einzelheiten nur bestätigen kann, was aus dem Vorhergehenden klar hervorleuchtet. Der Zusammenhang der kleinen Zellen mit, von der Peripherie herkommenden Fasern, ist mit einer solchen Präcision wiedergegeben wie man es nicht besser wünschen kann. Es bleibt mir die kolossale Dicke der Nervenfasern der Längscommissur unerklärlich. Da dieselben viel dicker sind, als die durch die Nervenwurzeln eingetretenen Fasern, auch dicker als jene, die von grossen Zellen abgehen, so müssen sie natürlich im Centralsystem entstanden sein. Höchst wahrscheinlich sind sie durch die Vereinigung mehrerer von verschiedenen Zellen abgehenden Nerven entstanden.

So schien mir die Sache, als ich auf Schnitten das Rückenmark der Neunaugen und den Nervenstrang einiger Meerkrebse untersuchte. Bei den Flusskrebsen habe ich aber diese Verhältnisse nicht wiederfinden können. Eine höchst sonderbare Erscheinung bilden die dicken Fasern der Längscommissur, wenn sie in ein Ganglion eintreten. Es gehen von allen Flächen der Fasern eine Unzahl sehr langer, vielfach sich theilender Zweige durch die Hülle, die dieselben anscheinend von allen Seiten fest umgiebt. Die Erscheinung ist um so auffallender, weil die Oberfläche dieser Fasern sonst sehr glatt und anscheinend anders gebaut ist als ihr Inhalt. Erscheint die Faser selbst etwas granulirt, so sind die Fortsätze einförmig und durchsichtig. Wenn die feinen Längsfasern varicös sind, so ist die Anschwellung zuweilen gefärbt, während der gerade gehende Faden ungefärbt ist. An der erweiterten Stelle der Faser ist häufig eine dünne Zelle in Form eines Schildes zu sehen. Viele Forscher haben wahrscheinlich bemerkt, wie die von der Nervenzelle abgehenden Nerven oder ihre Fortsätze in ihrem weiteren Verlauf, indem sie sich theilen, auf bestimmten Strecken, bedeutend an Breite zunehmen. Man hat dieser Erscheinung, die nicht leicht zu erklären ist, wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Wenn dieses Dickerwerden der Dendriten zu ihrem Aufbaue das Material von der Peripherie her schöpfen, oder der Nerveninhalt aus einer halbflüssigen Masse bestehen würde, dann liessen sich solche Bilder eher erklären. Uebrigens findet dieses Dickerwerden der Nervenverzweigungen hauptsächlich bei denjenigen Fortsätzen statt, die von kleinen und grossen Zellen abgehen. An den Längscommissurfasern habe ich diese

Erscheinung nicht beobachtet. Die sich theilenden Nervenzweige schlagen meistens einen bestimmten Weg ein, sie laufen quer der Längsaxe des Nenvensystems, fast unter einem rechten Winkel und werden mit der Weitertheilung immer feiner.

Zu den neuen Errungenschaften der Histologie des Nervensystems bei Wirbelthieren gehört die Einführung, durch Waldeyer[1]), des Wortes Neuron, womit man den Begriff der Nerveneinheit bezeichnet.

...«Das Nervensystem bestehe aus einer grossen Menge selbstständiger Einheiten oder Individuen»[2]).

Die Physiologie hat längst jedem Organ, jeder Zelle, eine Selbstständigkeit zuerkannt und die Einheiten, aus welchen ein Körper besteht, als Organismen bezeichnet. Alle diese Individuen, die anscheinend ein selbstständiges Leben führen, sind jedoch einander untergeordnet. Die Data, die uns die Untersuchung des Centralnervensystems der Krebse gegeben hat, sind bis jetzt noch nicht der Art, dass von der Unabhängigkeit oder einer anatomischen Sonderung der Nervenelemente mit Zuversicht ausgesprochen werden könnte. Freie Endigungen der Nervenfasern kommen allerdings vor. Man findet aber ausserdem, dass die von bestimmten Zellengruppen abgehenden Nerven, trotz ihrer Theilung, immer wieder einer bestimmten Zellengruppe oder den von dieser abgehenden Fasern entgegenlaufen. Verbindungen zwischen den sich theilenden und aneinander oder entgegen liegender Zellen, hat man nicht auffinden können, und so ist man zu der Ansicht gekommen, dass solche Verbindungen nicht existiren. Mir scheint ein solcher Schluss etwas gewagt zu sein. Vieles spricht dafür, dass die Endausbreitungen der Nerven sich verkürzen oder verlängern können, je nach Umständen, und würde das der Fall sein, dann würden der Selbstständigkeit der Nerveneinheit Schranken gesetzt werden.

Es ist eine Thatsache, dass die Structur des Centralnervensystems bei höheren und niederen Thieren in gewissen Thiergruppen, im Wesentlichsten nach denselben Principien gebaut ist. In dieser Hinsicht wäre es vielleicht von einigem Interesse die Berührungspunkte noch einmal in Erinnerung zu bringen. In meiner alten Arbeit über das Rückenmark der Fische habe ich gefunden, dass die vordere Nervenwurzel mit den Nervenzellen zusammenhängt, ein Nervenfortsatz sich nach aussen begiebt und zur Bildung der Nervenfasern der weissen Substanz beiträgt; bei Petromyzon kommen grosse Nervenzellen vor, von denen Fasern nach vorn d. h. zum Kopfe und nach hinten gehen. Beim Krebse finden wir einen Zusammenhang der kleinen Zellen mit peripherischen Nerven, finden ferner, dass ein Zellenfortsatz, als Nerv zum Kopfende und ein anderer zum Schwanzende geht, finden ausserdem noch grosse Nervenzellen vor. In der genannten Arbeit wurde auch ein Zusammenhang der

---

1) W. Waldeyer. Ueber einige neuere Forschungen im Gebiete der Anatomie des Centralnervensystems. Deutsche medic. Wochenschrift. 1891. № 44 ff.

2) M. v. Lenhossék. Der feinere Bau des Nervensystems im Lichte neuester Forschungen. Berlin 1895.

hinteren Wurzeln mit Nervenzellen bezeichnet; dieses ist ein Fehler, denn er kommt höchst selten vor.

Der Zusammenhang der Nervenzellen der rechten und linken Rückenmarkshälfte durch Nervenfasern ist eine Täuschung. Bei Untersuchung mit schwachen Vergrösserungen, an dicken Schnitten, die noch etwas comprimirt wurden, kann die von einer Hälfte kommende Faser an die ihr entgegenliegende so angedrückt werden, dass man sie für dieselbe Faser halten könnte.

In einer neueren, sehr sorgfältig ausgeführten Arbeit, nämlich von Béla Haller, finden wir Zeichnungen z. B. Tafel IV, Fig. 26, welche es erklärlich machen, wie ein solcher Fehler mit den Commissurfasern leicht vorkommen kann.

Täuschungen können auch jetzt vorkommen, wo zu unserer Disposition so viele neue ausgezeichnete Untersuchungsmethoden stehen. Stieda[1]), indem er über ältere Untersuchungsmethoden spricht, sagt unter Anderem: «Heute erscheinen die Ergebnisse der Bidder'schen Arbeiten nicht so glänzend, nicht so hervorragend wie damals, vor fast 50 Jahren; das Bidder'sche Rückenmarksschema ist längst aus den Hand- und Lehrbüchern verschwunden. Es hat heute nur noch eine historische Bedeutung».

Das Schema ist in der That verschwunden, aber manche Grundsteine, wie wir oben gesehen haben, die zur Erkenntniss des Centralnervensystems vor vielen Decennien gelegt waren, liegen noch unerschütterlich bis jetzt. Die letzten 45 Jahre brachten manche interessante Thatsachen zu unserer Belehrung über die Structur des Centralnervensystems z. B. die Entdeckung der Dendriten, der Collateraten, aber es sind noch viele Lücken auszufüllen. Deshalb möge man die eingeschlichenen, zufälligen Fehler nicht zu hart beurtheilen und bedenken mit welchen Hülfsmitteln damals gearbeitet wurde.

Blutgefässe.

Ich habe den Verlauf der Gefässe im Nervenstrange nicht speciell untersucht. Ich will nur darauf aufmerksam machen, dass die Blutgefässe von vielen Forschern für Nerven gehalten werden, als solche beschrieben und abgebildet wurden. Auf diese Weise wurde von einigen Eigenthümlichkeiten des Nervensystems berichtet, die garnicht vorkommen. So fremd die eben genannte Verwechslung erscheinen mag, so kann sie in der That leicht vorkommen. Es können bei der Untersuchung, besonders wirbelloser Thiere, Fälle vorkommen, in welchen es höchst schwer ist sich zurecht zu finden. Auf den meisten Tafeln des oben citirten, vor-

1) Geschichte der Entwickelung der Lehre von den Nervenzellen und Nervenfasern während des 19. Jahrhunderts von L. Stieda. Jena 1899.

trefflichen Werkes von G. v. Retzius sind Gefässe als Nerven abgebildet. Es sind: a) Riesennervenfasern, b) Aeste der Riesenfasern, die sich kreuzen, c) breite Nervenfasern des dritten Nervenzweiges, welche sich in der grauen Substanz verästeln. Alle diese als Nerven abgebildeten und beschriebenen Elemente sind Gefässe. Oben habe ich schon angedeutet, dass ich die meisten durch das dritte Nervenpaar durchgehenden Fasern, ebenfalls für Blutgefässe halte. Die hirschhornähnlichen Fasern wie sie z. B. Taf. VI, Fig. 4 bei von Retzius abgebildet sind, bin ich auch geneigt für ein Gefäss zu halten, sowohl beim Krebse, als auch beim Blutegel. Zur Stütze meiner Ansicht will ich Folgendes anführen. In den beiden sogenannten Riesenfasern, die so sehr in die Augen springen, habe ich auf Querschnitten Blutkörperchen angetroffen. Die Wände dieses Gefässes sind dicker als die Hüllen der Nervenfasern. An frischen Methylenblaupräparaten, die mit pikrinsaurem Ammoniak bearbeitet waren, habe ich deutlich Endothel, Muskeln und zuweilen Blutkörperchen beobachtet. Es ist mir nicht selten gelungen diese Gefässe mit Nadeln aus dem Nervenstrange heraus zu präpariren und dieselben einer sorgfältigen Untersuchung zu unterwerfen. Gegen meine Annahme spricht der Umstand, dass auf Längsschnitten der Präparate in diesen Gebilden ein Bündel von Fibrillen sich befindet. Es ist mir aber gelungen durch Anwendung einiger Reactive, an sehr dünnen Schichten von Hühnereiweiss Bündel von sehr feinen, parallel verlaufenden Fäserchen zu erhalten, die grosse Aehnlichkeit mit Nervenprimitivfibrillen darboten.

Wenn man die Abbildung, die ich Fig. 6 gegeben habe, mit denen von G. v. Retzius z. B. Tafel IV *b*, Tafel VIII *e*, Fig. *g* vergleicht, so wird man leicht die Ueberzeugung gewinnen, dass wir gleiche Objecte vor uns gehabt haben, obgleich auf meiner Zeichnung die Aehnlichkeit mit einem Blutgefässe noch stärker hervortritt. Absichtlich suchte ich ein solches Präparat aus vielen anderen heraus, da unter gewöhnlichen Umständen es nicht immer leicht ist von der Richtigkeit meiner Meinung durch eigene Forschung sich zu überzeugen, so will ich die Methode angeben, an der Hand welcher man mit Sicherheit zur Lösung dieser Frage gelangen kann. Man injecirt einem lebendigen Krebs, dem man 18—20 Stunden vorher Methylenblau schon eingespritzt hat, noch ein oder zwei Mal dieselbe Lösung und untersucht nun den Nervenstrang, wie oben angedeutet wurde. Durch eine solche wiederholte Injection werden die Blutgefässe stärker gefärbt und etwas erweitert. Die Blutkörperchen, die in Gefässen sich befinden, werden sichtbarer. Die als Nervenfasern gedeuteten Gebilde des dritten Nervenpaares werden besonders breit und besitzen auch häufig Blutkörperchen. Neben den Gefässen kommen doch zuweilen wirkliche Nerven vor.

Die Resultate der vorliegenden Arbeit kann man in folgende Hauptsätze zusammenfassen.

Die Nervenzelle besitzt eine Membran, besteht aus Plasma, in welchem Schollen und Primitivfibrillen liegen. Die Letzteren sind feiner oder gröber. Feinere Fibrillen liegen um den Kern und bilden ein Maschenwerk, die grösseren mehr an der Peripherie der Zelle, gesellen sich zu einem dicken Bündel, welches aus den Zellen durch die Cylinderaxis herausläuft.

Primitivfibrillen, die in die Zelle eintreten und dann wieder dieselben verlassen, habe ich bei der von mir angewandten Untersuchungsmethode nicht beobachtet.

Der Kern besitzt ein oder zwei Kernkörperchen und eine feste Membran, die manche Eigenthümlichkeiten aufweist. Während die meisten Zellen, was ihren Bau anbetrifft, einander sehr ähnlich sind, ist die Gruppirung der Kernbestandtheile der Körnchen, Fäserchen, Stäbchen eine sehr verschiedenartige.

Das Gewebe, in welchem die Nervenzellen gelagert sind, ist wesentlich von dem verschieden, aus welchem die Zellen bestehen. Es findet kein Uebergang der Fasern aus einem Gewebe in das andere statt.

Von der Nervenzelle geht in der Regel nur ein Nerv aus, aus dem sowohl Dendriten als Nerven entspringen. Die Primitivfibrillen, welche zur Bildung der Nerven und Dendriten beitragen, liegen in einer halbflüssigen Masse eingebettet.

Alle Abdominalganglien sind, was ihren feineren Bau anbetrifft, einander sehr ähnlich. Die Structur der genannten Ganglien hat mit der des Rückenmarkes viel Aehnlichkeit.

Man findet in den Ganglien die weisse und die graue Substanz; die erste — nach aussen, die zweite — nach innen. Die graue Substanz erscheint in Form von stumpfen und zugespitzten Hörnern, in welche die Nerven sich einsenken, wie bei Wirbelthieren.

Die Punktsubstanz ist identisch mit der grauen Substanz und besteht grösstentheils aus fein sich verzweigenden Nerven.

Die Nervenzellen sind fast ausschliesslich unipolar.

Die kleinen Nervenzellen sind alle mit Nervenfasern verbunden, grösstentheils mit solchen, welche durch das erste Nervenpaar in das Ganglion eintreten.

Von den letzten Zellen geht ein Nerv zur Peripherie und von dieser reiche Verästelungen, die sich zum Theil in Bereiche der weissen Substanz, zum Theil auf der Oberfläche der Ganglien, grösstentheils aber in den Hörnern der grauen Substanz endigen. Ferner geht von denselben Nerven ein Zweig aus, der sich der weissen Substanz anschliesst und nach oben fortläuft. An manchen Zellenfortsätzen bemerkt man Fasern, die nach beiden Richtungen, ohne sich zu theilen, nach unten und oben, häufiger aber nach unten d. h. zum Schwanzende

gehen. Ausserdem geht ein Zweig des Fortsatzes aus derselben Zelle zur anderen Hälfte des Nervenstranges, indem er viele Dendriten abgiebt. Von der anderen Seite kommt ihm ein Nerv mit demselben Charakter entgegen.

Zwischen den feinsten Verzweigungen dieser Nerven scheint zuweilen ein wirkliches Netz zu sein, zuweilen stehen die genannten Nerven mit ihren Dendriten einander nur gegenüber.

Diese Fasern bilden eine Commissur zwischen beiden Hälften. Die Vereinigung beider Theile des Stranges wird ferner dadurch gebildet, dass ein, von einer Nervenzelle kommender Nerv sich spaltet, ein Zweig geht in die rechte Hälfte, ein anderer in die linke und beide verlieren sich in der grauen Substanz.

Man kann mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit behaupten, dass wenigstens ein Theil der Fortsätze amöboïde Bewegungen ausführt.

Die grossen Zellen geben breite Fortsätze ab, welche zu den Fasern der Längscommissur werden. Die Faser verläuft entweder auf derselben Seite oder geht auf die andere über, wodurch eine Kreuzung der Fasern zwischen den beiden Theilen des Stranges entsteht.

Von grossen Zellen gehen dicke Fortsätze fast unter einem rechten Winkel ab und verzweigen sich sowohl in der weissen, als auch in der grauen Substanz, biegen sich zuweilen um und verlaufen dann auf der anderen Fläche des Stranges.

Einzelne Zweige scheinen den von der Peripherie kommenden Nerven sich anzuschliessen.

Die breiten, durch die Ganglien tretenden Nerven, bilden im Bereiche der Ganglien eine grosse Anzahl Dendriten.

Von den Nerven, die durch das zweite Nervenpaar in das Ganglion eintreten, verzweigen sich die meisten in der grauen Substanz, ohne in eine Verbindung mit den Nervenzellen einzugehen. Diese letzten Verzweigungen sind bis zur Mittellinie zu verfolgen. Die wenigsten verbinden sich mit kleinen Zellen oder bilden Fasern für die Längscommissur.

Das erste Nervenpaar würde auf diese Weise den vordern, das zweite, den hintern Nervenwurzeln der Wirbelthiere entsprechen.

Durch das sogenannte dritte Nervenpaar treten in einige Abdominalganglien, fast ausschliesslich Blutgefässe.

An sehr dünnen Schnitten findet man in der grauen Substanz Partien, deren Structur derjenigen der Nervenzellen, nämlich was die Lagerung der Primitivfibrillen in denselben anbetrifft, sehr ähnlich ist.

Die graue Substanz ist der Ort, in welchem die Endzweige der verschiedenen Nerven zusammentreten und wo die Nervenzellen ihre Individualität einbüssen.

Die zwei sogenannten kolossalen Nervenfasern, die häufig beschrieben und abgebildet wurden und die manche Eigenthümlichkeiten aufweisen sind Blutgefässe. Man kann in denselben Epithel und Blutkörperchen, ohne besondere Schwierigkeit beobachten.

Es könnte das Schema der Ganglienstructur in folgenden Hauptzügen zusammengefasst werden. Die Fasern der ersten Nervenpaare verbinden sich mit Nervenzellen, die der zweiten gehen meist direct in die graue Substanz über, wo sie sich verzweigen.

Dieselben Zellen stehen in Verbindung durch Theilung ihres Fortsatzes mit der grauen Substanz der rechten und linken Hälfte des Stranges und geben Fasern zur Längscommissur, welche die Fähigkeit besitzen, während ihres Verlaufes durch das Ganglion Verzweigungen abzusenden, die meist in der grauen Substanz derselben Seite des Stranges bleiben.

Die rechte und linke Masse der grauen Substanz wird ferner mit einander verbunden durch die Verzweigungen einer besonderen Art von Nervenzellen, die hauptsächlich durch ihre Grösse und Lage auffallen.



LITERATUR.

Ph. Owsjannikow, Disquisitiones microscopicae de medullae spinalis textura, imprimis in piscibus factitatae. Dorpati 1854.

Jakoubowitch et Owsiannikow, Recherches microscopiques sur l'origine des nerfs dans le cerveau. Bulletin Physico-Mathématique. St. Pétersbourg. T. XIV. 1856.

Leydig, Histologie 1857.

Ph. Owsiannikow, Sur la structure intime du système nerveux du Homard. Comptes rendus de l'Acad. des sciences. Paris 1861.

—— Recherches sur la structure intime de système nerveux central des Crustacées etc. Anal. des sciences naturelles. Paris 1861.

—— Ueber die feinere Structur des Kopfganglions bei den Krebsen, besonders beim Polinurus locusta. Mém. de l'Acad. Imp. des sciences de St. Pétersbourg 7-e Sér. I. 6. 1863.

Waldeyer, Untersuchungen über den Ursprung und den Verlauf des Axencylinders bei Wirbellosen und Wirbelthieren. Zeitschrift für rat. Med. XX. 1869.

L. S. Beale, On the structure and formation of the so called Apolar, Unipolar and Bipolar Nerve-cells of the Frog. Philosoph. Transactions. London. Vol. 153, 1864.

M. V. Lemoine, Recherches pour servir à l'histoire des systèmes nerveux, musculaire et glandulaire de l'écrévisse. Anal. d. sc. natur. Zool. Paris 1868.

Ph. Owsiannikow et W. Weliky. Recherches expérimentales sur quelques propriétés fonctionnelles du cervelet. Mél. biol. tirés du Bull. de l'Acad. Imp. des sciences de St. Pétersbourg. T. IX 1875.

Hans Schultze, Die fibrilläre Structur der Nervenelemente bei Wirbellosen. Archiv für mikrosk. Anatomie, 16 Bd. 1879.

K. R. Krieger, Ueber das Centralnervensystem des Flusskrebses. Zeitschrift für wissensch. Zool. Bd. 33. 1879—1880.

Dr. Sigm. Freud, Ueber den Bau der Nervenfasern und Nervenzellen beim Flusskrebs. Sitzungsber. der Kais. Akad. der Wissensch. Wien. 1882.

W. Schimkewitsch, Étude sur l'anatomie de l'Épeire. Anal. d. sc. natur. Zoologie. Tome 17-e. 1884.

Ph. Owsjannikow, Studien über das Ei, hauptsächlich bei Knochenfischen. Mém. de l'Acad. Imp. des sciences de St. Pétersbourg. VII série, T. XXXIII, № 4. 1885.

Schiefferdecker, Beiträge zur Kenntniss des Baues der Nervenfasern. Arch. für mikrosk. Anatomie. Bd. XXX. 1887.

Grundriss zur Kenntniss der mikrosk. Anatomie des Menschen, unter der Redaction von M. Lawdowsky und Ph. Owsjannikow (russisch). St. Petersburg 1887.

J. Jakimowitsch, Sur la structure du cylindre-axe et des cellules nerveuses. Journ. de l'Anat. et Physiologie norm. et pathol. 1888.

Ph. Owsjannikow, Zur Structur der Nervenfaser. Mélang. biolog. T. XIII liv. 1. 1890.

Prof. Gustav v. Retzius, Biologische Untersuchungen, neue Folge I.

—— Zur Kenntniss des Nervensystems der Crustaceen. Stockholm, 1890.

—— Zur Kenntniss des Centralnervensystems der Würmer u. f. Neue Folge. II.

—— Das Nervensystem der Lumbriciden u. f. Neue Folge. III.

W. Waldeyer, Ueber einige neue Forschungen im Gebiete der Anatomie des Centralnervensystems. Deutsche med. Wochenschrift. 1891.

A. Köllicker, Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Bd. 2. Leipzig 1893.

Edgar J. Allen, Studies on the Nervous System of Crustacea. Quarterly Journal of Microsc. sc. London 1894.

W. Flemming, Ueber den Bau der Spinalganglienzellen bei Säugethieren und Bemerkungen über den der centralen Zellen. Arch. für mikrosk. Anat. 46. 1895.

Dr. E. Rohde, Ganglienzelle, Axencylinder, Punktsubstanz und Neuroglia. Arch. für mikrosk. Anatomie. Bd. 45. H. 3. 1895.

—— Ganglienzellkern und Neuroglia. Arch. für mikrosk. Anat. Bd. 47. 1896.

Dr. Béla Haller, Untersuchungen über das Rückenmark der Teleostier. Morph. Jahrbuch von Gegenbauer. Bd. XXIII. Heft 1. 1895.

Pflücke, Zur Kenntniss des feineren Baues der Nervenzellen bei Wirbellosen. Zeitsch. für wissensch. Zoologie. Bd. 60. 1895.

M. v. Lehnhossék, Der feinere Bau des Nervensystems im Lichte neuester Forschungen. Berlin, 1895.

—— Ueber den Bau der Spinalganglien des Menschen. Arch. für Phsychiatrie. Bd. 29. 1896.

W. v. Bechterew. Die Lehre von den Neuronen und die Entladungstheorie. Neurol. Centralbl. 1896.

Dr. Fr. Nissl, Kritische Fragen der Nervenzellen-Anatomie. Daselbst.

Semi Meyer, Ueber eine Verbindung der Nerven nebst Mittheilungen über die Technik und die Erfolge der Methode der subcutanen Methyleninjection. Arch. für mikr. Anat. Bd. 47. Heft 4. 1896.

Stefen Apáthy, Das leitende Element des Nervensystems und seine topographischen Beziehungen zu den Zellen. Erste Mittheilung (mit Tafel 23—32). Mitheilungen aus der Zool. Stat. zu Neapel Bd. 12. 1897.

J. L. Tuckelt. On the structure and degeneration of non-medullated nerve fibres. Journ. of Physiology. XIX. 1897.

A. S. Dogiel, Histologische Forschungen (russisch), Mem. der Kaiserl. Akad. der Wissensch. St. Petersburg. Bd. V, № 4. 1897.

—— Die sensiblen Nervenendigungen im Herzen und in den Blutgefässen der Säugethiere. Arch. für mikrosk. Anat. Bd. 62. 1898.

J. Arnold, Ueber Structur und Architectur der Zellen; II. Nervengewebe. Daselbst.

A. Bethe, Das Centralnervensystem von Carcinus Maenas. Arch. für mikrosk. Anat. Bd. 51. 1898.

A. S. Dogiel, Zur Frage über den feineren Bau der Herzganglien des Menschen und der Säugethiere. Daselbst 53. Bd. 1898.

Ch. Richet, L'amoeboisme des cellules nerveuses. Revue scientifique T. IX. S. 4. 1898.

R. Deyber, Etat actuel de la question de l'amoeboisme nerveux. Steinheil. Paris. 1898.

W. v. Bechterew, Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark. Deutsch von Richard Weinberg mit 589 Abbildungen. Leipzig. 1899.

V. Růžička, Untersuchungen über die feinere Structur der Nervenzellen und ihrer Fortsätze. Arch. für mikrosk. Anat. 1899.

Dr. Semi Meyer, Ueber centrale Neuritenendigungen. Daselbst. Bd. 54.

L. Stieda, Geschichte der Entwickelung der Lehre von den Nervenzellen und Nervenfasern während des 19. Jahrhunderts. Jena 1899.

[illegible] 1896. [illegible]

Nissl, Kritische [illegible] über den Nervenzellbegriff [illegible]

[illegible] Verhältnisse der [illegible] Mitteilungen über die [illegible] über den [illegible] Methode der [illegible] Archiv [illegible] Bd. 17. [illegible] 1903.

[illegible] Bedeutung [illegible] Zellen [illegible]

[illegible] XIX, 1897.

[illegible] Verhandlung. [illegible] 1897.

[illegible] Nervenzellen [illegible] Bd. [illegible] 1898.

[illegible]

[illegible] 1898.

[illegible] Zur [illegible] Bd. [illegible] 1892.

[illegible]

[illegible] 1894.

[illegible]

[illegible] Bd. 55.

[illegible]

[illegible] 1895.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Es wurden meistens mittelstarke Vergrösserungen angewandt.

Fig. 1. Zeigt eine grosse Nervenzelle aus dem Nervenstrange des Flusskrebses. *a* Protoplasma der Zelle mit in demselben eingelagerten Nervenfibrillen, *b* der Kern, *c* die Membran des Kernes, die sich in Falten gelegt hat, *d* das Kernkörperchen, nach aussen von der Zelle die Membran derselben. In der Nervenzelle sind runde und eckige Lücken zu sehen.

Fig. 2. Eine etwas kleinere Nervenzelle derselben Art. *a* das Plasma, *b* der Kern, *c* Zellen in der Nervenmembran und Körperchen in der Nervenzelle.

Fig. 3. Eine Nervenzelle, auf deren Oberfläche Nervenfibrillen zu sehen waren. Dieselben waren auch im Fortsatze. Die Zeichnung ist etwas grob gerathen.

Fig. 4. Eine Nervenzelle, deren Fortsatz *a* grösstentheils in die Längscommissurfaser übergeht. Einige Fortsätze endigen frei, ziemlich oberflächlich, nachdem sie sich vielfach verzweigt haben, andere gehen tiefer hinein. *b* der Nervenfortsatz bevor er sich getheilt hat. *d* Eine Anschwellung der Cylinderaxis, die sich immer an Theilungsstellen derselben vorfindet. Der Fortsatz *c*, der recht dick ist und in die Nervenwurzel hinein geht.

Fig. 5. Das erste Nervenpaar im Ganglion, *a* eine Nervenfaser, die ungetheilt in die Nervenzelle übergeht, *b* Nervenzelle, die ebenfalls mit einem Nerven zusammenhängt. Solche ungetheilte Nerven kommen in Präparaten, die von gestorbenen Krebsen genommen sind, vor. Die unter der eben bezeichneten Zelle liegende Nervenzelle, die etwas kleiner ist, hängt mit einer Nervenwurzelfaser, welche sich sehr stark verzweigt, zusammen. So erscheinen alle Fasern dieser Nervenwurzel, wenn das Präparat gut gefärbt und von einem lebendigen Krebs entnommen ist.

Fig. 6 und 7 sind Blutgefässe, die auch als Nerven und Nervenstämme gedeutet wurden. Sie sind bei starker Vergrösserung und von Methylenpräparaten gezeichnet worden. Man sieht wie die gröberen Gefässe durch feinere und kurze Zweige mit einander verbunden sind.

Fig. 8. Ein Ganglion, an welchem das erste *a* (das untere in der Zeichnung) und das zweite Nervenpaar *b* zu sehen sind. An der ersten bemerkt man zwei kleine Nervenzellen, die schliesslich zu je einem Nervenfaden in die Wurzel senden. Etwas nach links liegt eine grosse Nervenzelle, die sehr dicke, sich vielfach theilende Fasern abschickt. Ueber der Zelle ist ein Blutgefäss. Beachtenswerth sind nur die grosse und zwei kleine Nervenzellen mit ihren Fortsätzen.

Fig. 9 und 10. Kleine Nervenzellen *a*, deren Endfortsätze *b* in die Nervenwurzel hineingehen, *c* Dendriten.

Fig. 11. Ein Querschnitt durch ein Ganglion; *a* eine grosse Zelle, deren Fortsatz in die graue Masse hineingeht. Etwas nach links von ihr ist eine anscheinend multipolare Nervenzelle. Die Form ist eine künstliche. In der Mitte der Zeichnung liegt die graue Substanz *b*. Unterhalb derselben sind feine und dicke Nervenfasern, die sich kreuzen und eine Commissur bilden.

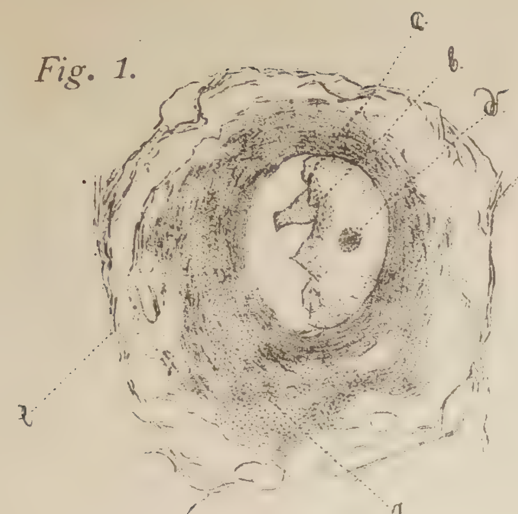
Fig. 12. Zeigt einen Querschnitt durch ein anderes Ganglion bei schwächerer Vergrösserung. *a* Nervenzellen, von einer derselben sieht man eine Faser, die in die Commissur hinein geht. *b* Fasern, die aus der Nervenwurzel stammen und ihre Richtung zu Nervenzellen genommen haben, *c* Fasern, die zur grauen Substanz hinlaufen, *d* Fasern, welche die Richtung zu der unteren Commissur genommen haben. Auf der Zeichnung sind nur grobe Verhältnisse gegeben, die Zwischenglieder und die sich theilende Fasern sind nur an Methylenpräparaten zu sehen.

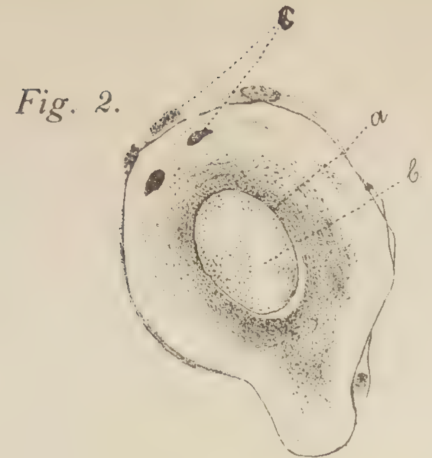
Fig. 13. Zeigt zwei kleine Nervenzellen *a*, von denen Fortsätze *b* zu der Mitte des Ganglion gehen und durch ihre Zweige *d* sich zu vereinigen scheinen, *c* ein Fortsatz, der in der grauen Substanz sich verzweigt, *e* sind zwei Fasern der Längscommissur, die Dendriten geben. Die nach den anderen Richtungen laufenden Fasern sind nicht gezeichnet.

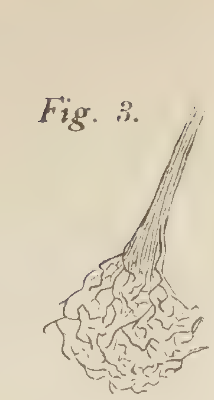
Fig. 14. Die grossen Nervenzellen, die zuweilen Fasern für die Längscommissur bilden, zuweilen aber der Beobachtung entgehen. Die Dendriten sind zuweilen nicht vorhanden.

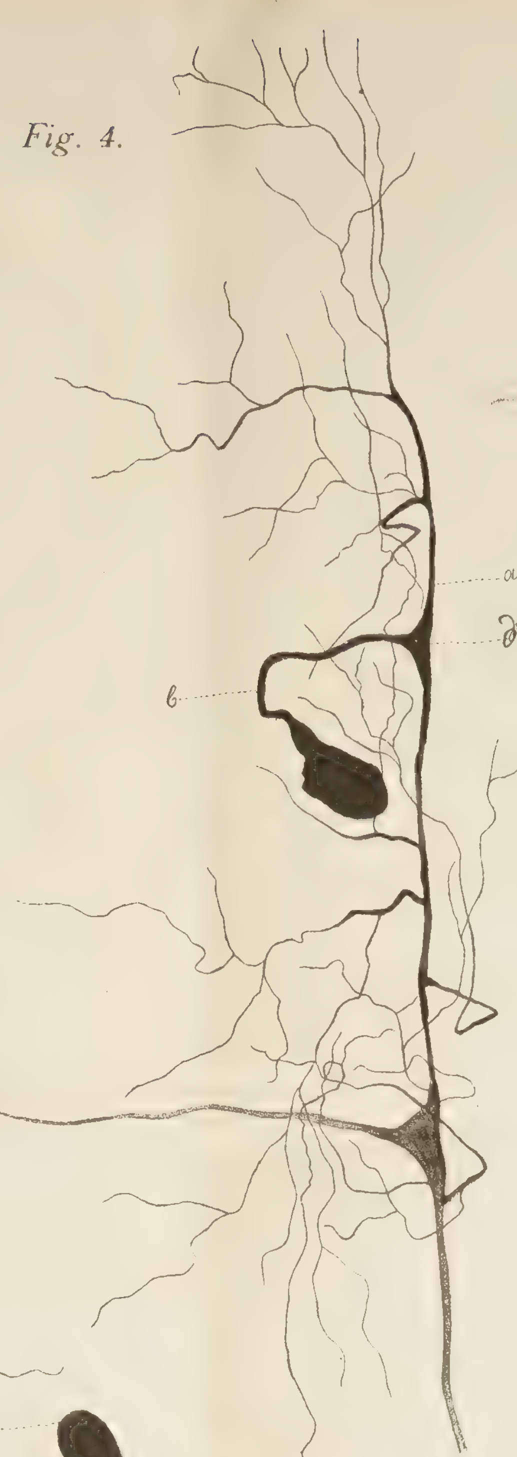


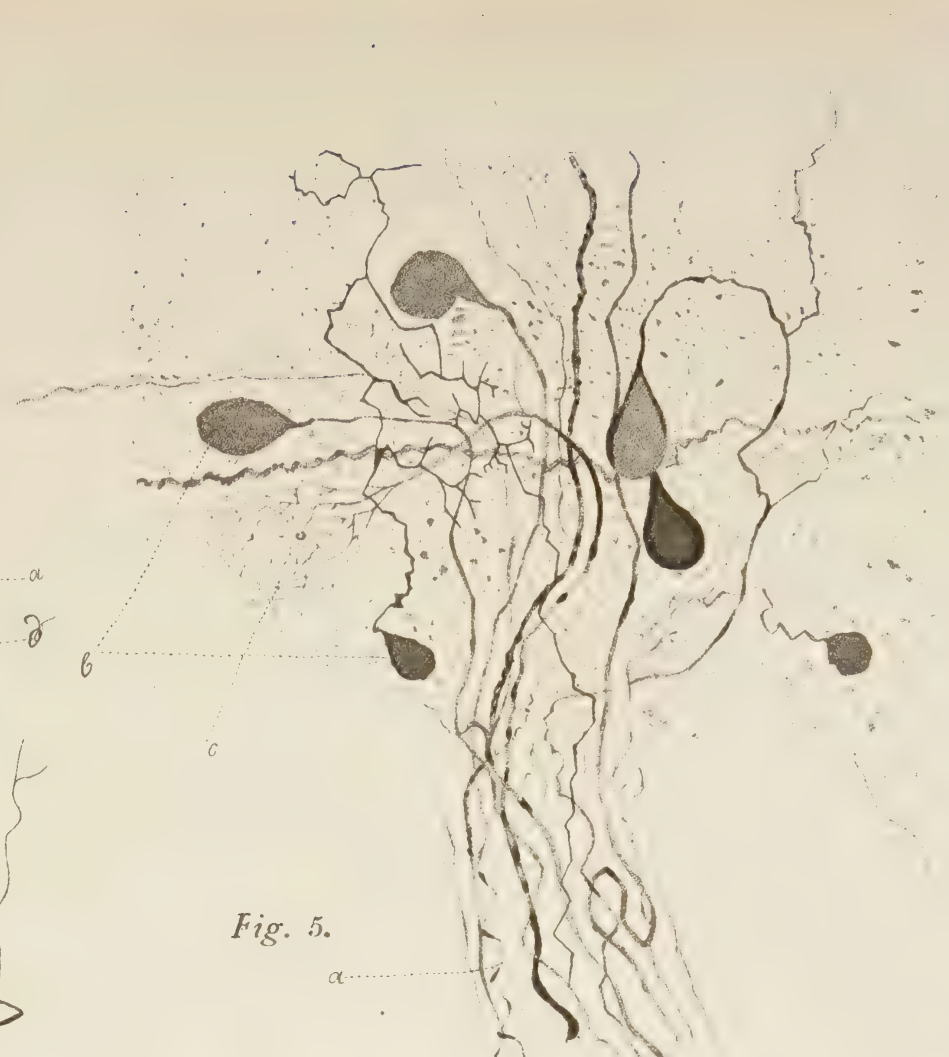

c
g
b

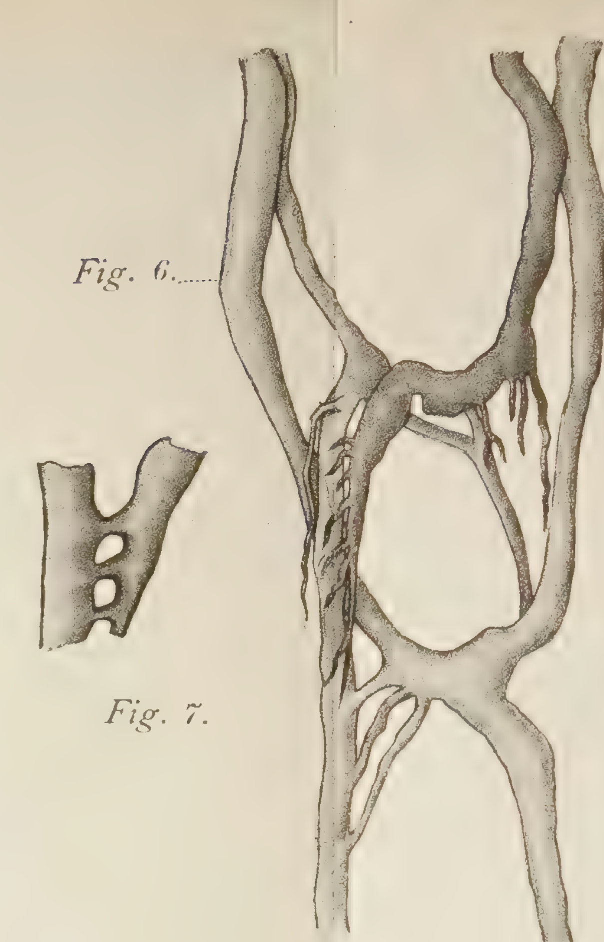


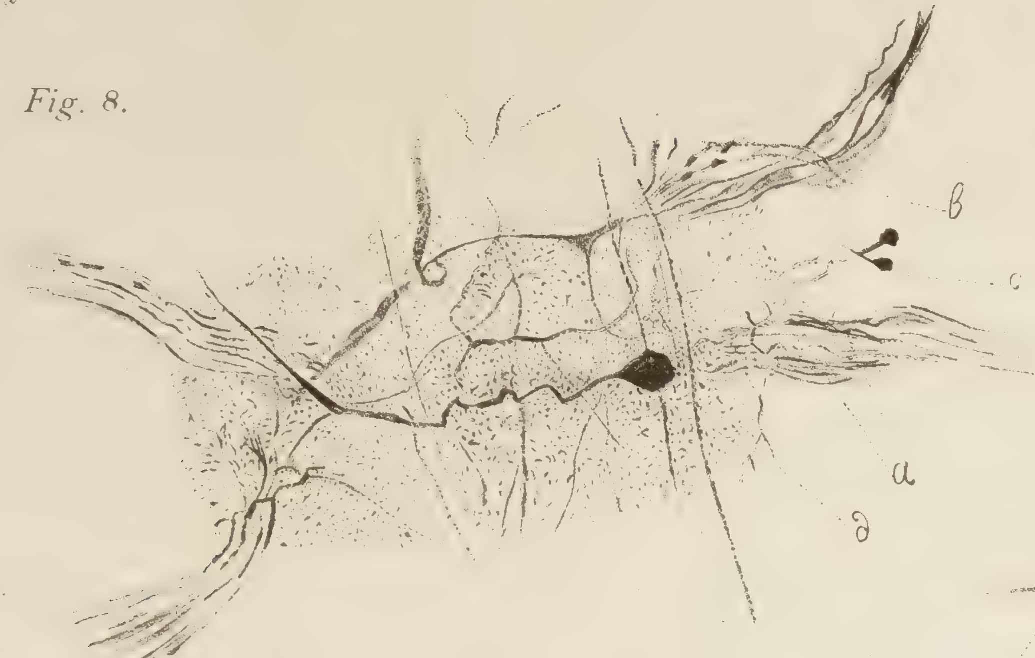


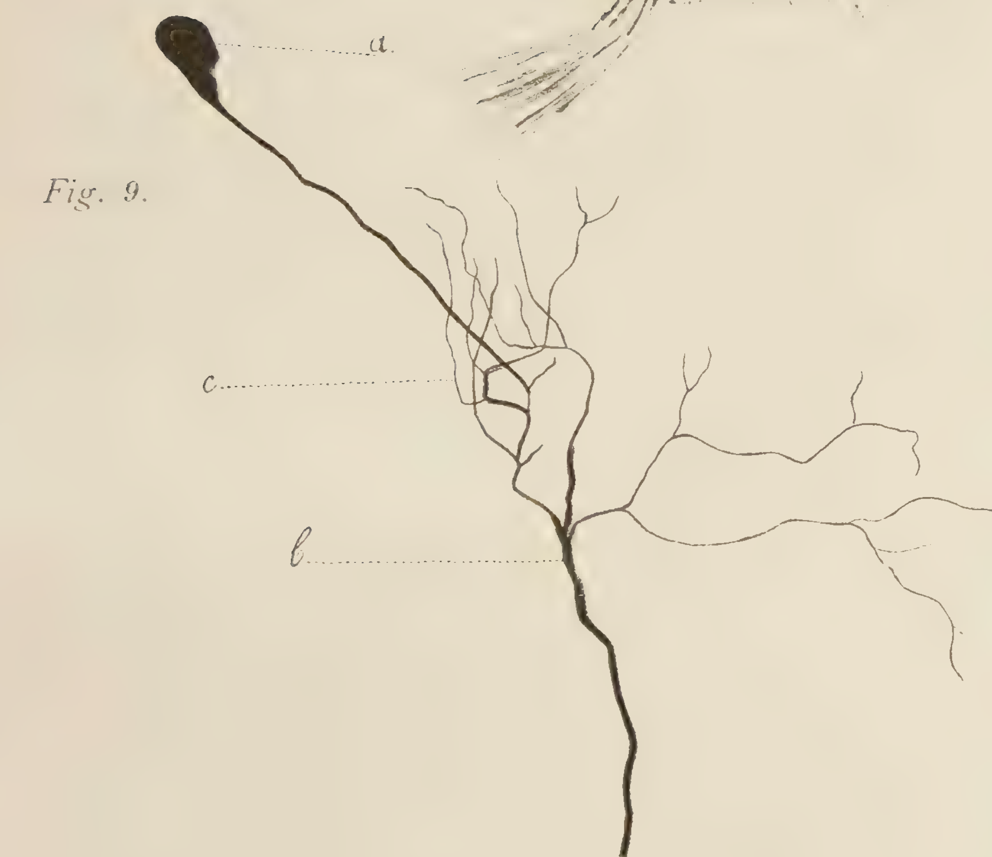


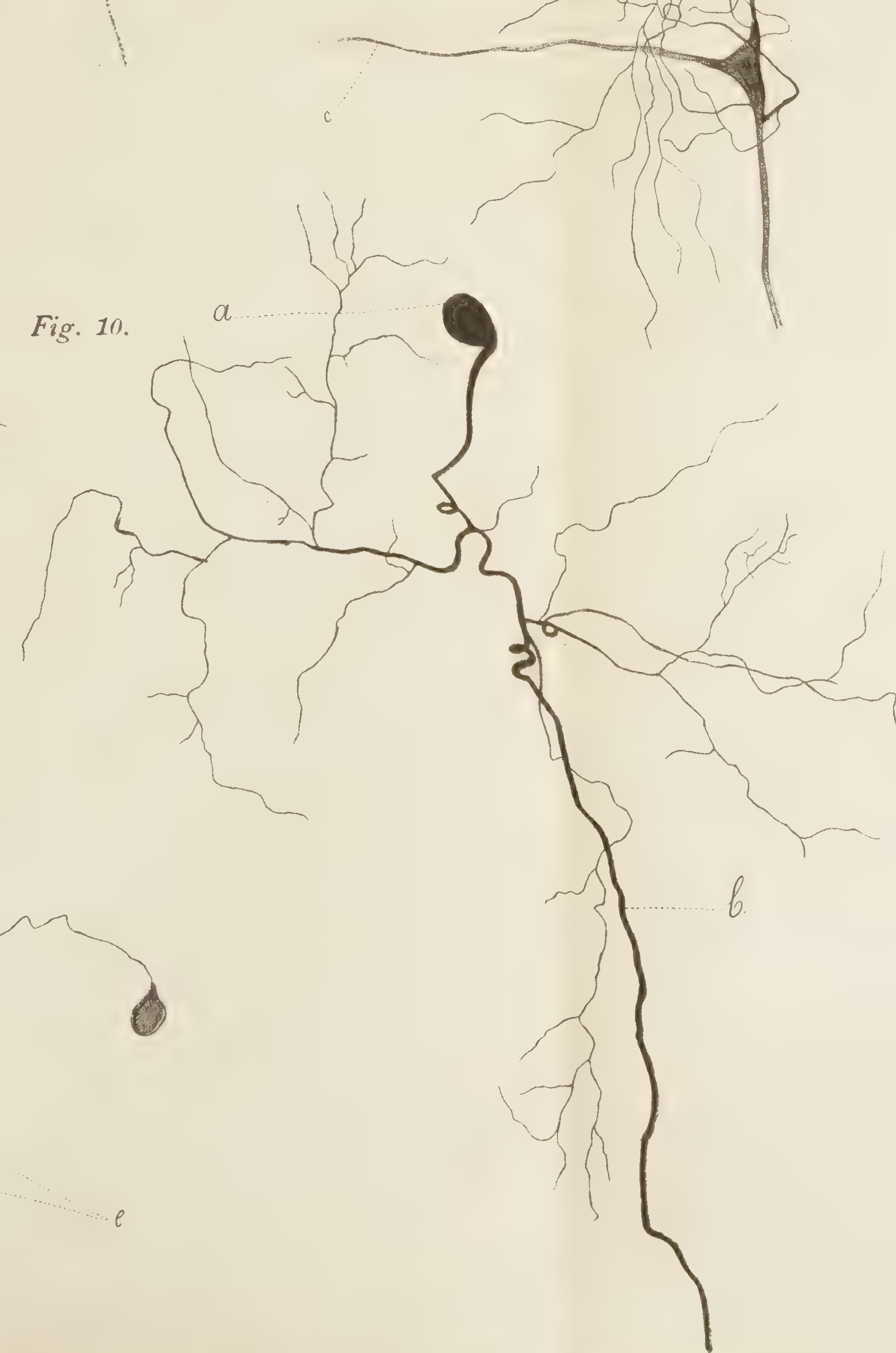




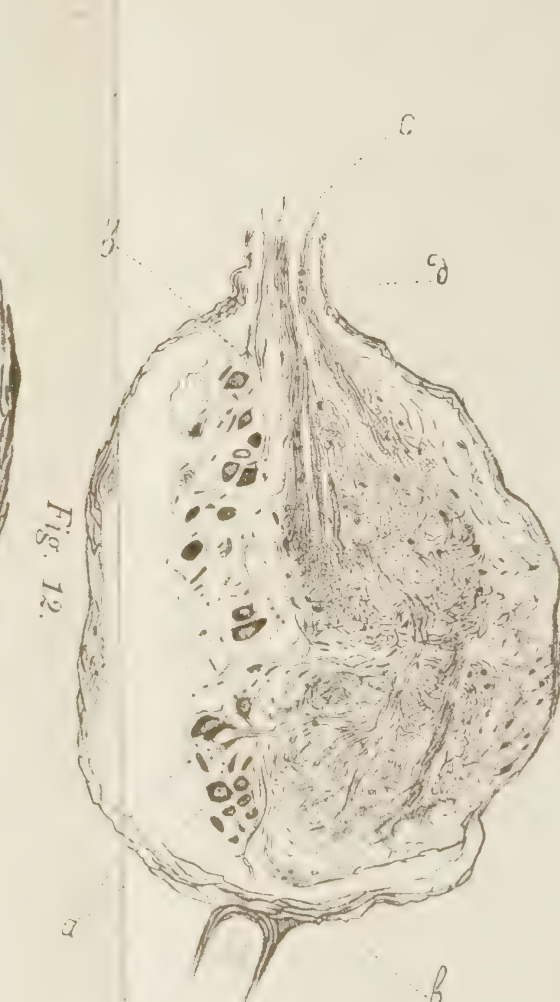


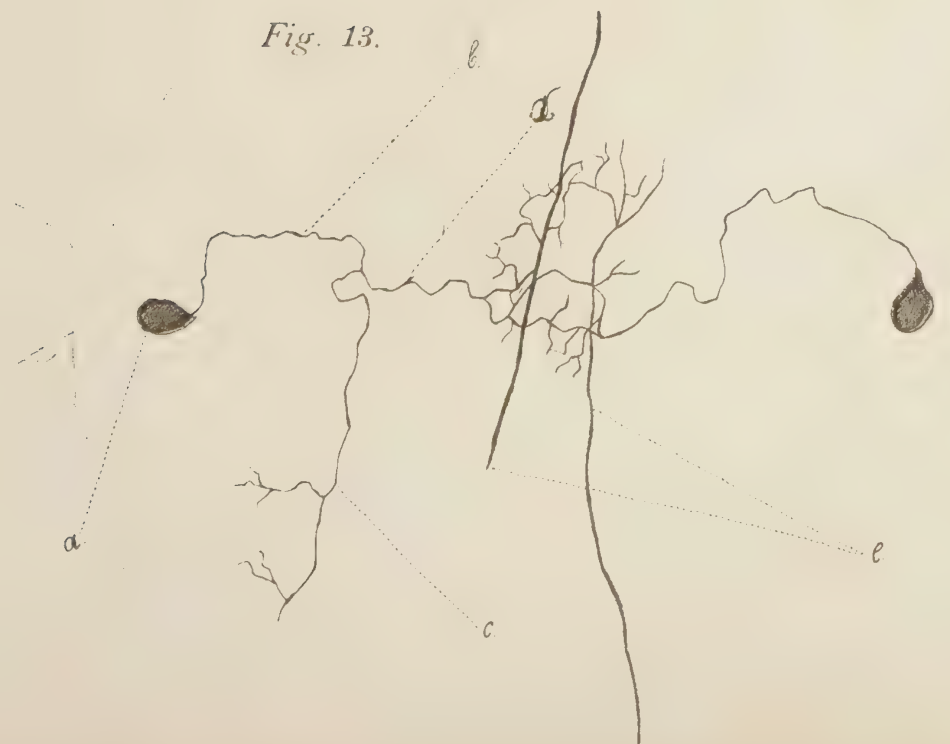














Т-в И П Табурно и К° Электропечатня - Россія -

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIIIe SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ. Томъ X. № 3. | CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE. Volume X. № 3.

ÜBER DEN BAU DER AUGEN

BEI DEN

HYDROMEDUSEN.

VON

Alexander Linko.

(Mit 2 Tafeln).

(Vorgelegt der Akademie am 22. März 1900).



С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1900. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у комиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. И. Глазунова, М. Эггерса и Комп. и **К. Л. Риккера** въ С.-Петербургѣ,
Н. П. Карбасникова въ С.-Петерб., Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ,
Н. Я. Оглоблина въ С.-Петербургѣ и Кіевѣ,
М. В. Клюкина въ Москвѣ,
Е. П. Распопова въ Одессѣ,
Н. Киммеля въ Ригѣ,
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
J. Glasounof, M. Eggers & Cie. et **C. Ricker** à St.-Pétersbourg,
N. Karbasnikof à St.-Pétersbourg, Moscou, Varsovie et Vilna,
N. Oglobline à St.-Pétersbourg et Kief,
M. Klukine à Moscou,
E. Raspopoff à Odessa,
N. Kymmel à Riga,
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipsic.

Цѣна: 1 р. — Prix: 2 Mrk. 50 Pf.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Іюнь 1900 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *Н. Дубровинъ*.

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Вас.-Остр. 9. лин., № 12.

Die vorliegende Untersuchung hat den Bau der Sehorgane oder *Ocelli* einiger Hydromedusen (aus der Gruppe Ocellata) zum Gegenstande, die sich häufiger im Weissen Meere und an der Murman'schen Küste auffinden lassen.

Die *Ocelli* sind schon von Ehrenberg, welcher bei *Aurelia* am Randkörper rothe Pigmentflecken beschrieb, für Sehorgane gehalten worden; erst viele Jahre später bewies Romanes (16) auf experimentellem Wege, dass die Annahme Ehrenberg's richtig sei, d. h. dass die Ocellen lichtempfindend sind. Die Experimente wurden an einer Hydromeduse — *Sarsia tubulosa* angestellt, einer der von mir untersuchten *Sarsia mirabilis* nahen Art.

In verschiedenen naturhistorischen Arbeiten über Medusen kann man viele Angaben über das Vorhandensein von Augen bei den einen oder anderen Form auffinden, aber bis jetzt haben wir noch sehr wenige Arbeiten, welche der Untersuchung über den Bau der *Ocelli* der Hydromedusen gewidmet sind. Alles was in der uns interessirenden Frage in der Literatur aufzufinden ist, sind die Untersuchungen der Gebrüder O. und R. Hertwig (**10**, pp. 100—103) über die Augen der *Oceania conica* und *Lizzia Koellickeri* und eine systematische Arbeit — A. Agassiz and Mayer (**1**), in welcher ein ziemlich grober Durchschnitt durch den Randkörper mit dem Auge von *Tiaropsis rosea* dargestellt ist.

In Folge einer solchen Armuth von Beobachtungen über den Bau der *Ocelli* der Hydromedusen hält sich in der Wissenschaft bis jetzt die Ansicht, dass ihr Bau verhältnissmässig einförmig ist, d. h. dass bei ihnen nur zwei Modificationen bestehen: 1) einfach gebaute Augen, in Form von Pigmentflecken, wie bei *Oceania* nach den Angaben der Gebrüder Hertwig; und 2) höher organisirte Augen mit einer Linse, — wie bei *Lizzia*.

In Folge dessen schien eine Untersuchung des Baues der *Ocelli* der Hydromedusen sehr erwünscht, und ich trat, auf Verschlag des Herrn Prof. W. Schewiakoff, dem ich hiermit meine Dankbarkeit ausspreche, an diese Frage heran. Untersucht wurden folgende Hydromedusen: *Codonium princeps*, *Sarsia mirabilis*, *Oceania conica*, *Lizzia Koellickeri*,

Hippocrene superciliaris, *Catablema eurystoma*, *Staurostoma arctica* und *Tiaropsis diademata*. Während der Arbeit erwies es sich, dass wir zu den zwei oben angeführten Augentypen noch einige hinzufügen müssen, welche eine höhere Differenzierung dieser Organe darstellen. Deswegen kann die vorliegende Arbeit, welche den Kreis unserer Kenntnisse über die Augen der Hydromedusen erweitert, als Anhang zu der oben angeführten Monographie der Gebrüder Hertwig dienen, in welcher neben den reichen Ergebnissen über das Gehörorgan der Medusen, dem Bau der Augen nur wenig Raum überlassen worden ist.

Die Untersuchungsmethoden waren die gewöhnlichsten. Die Medusen oder Theile derselben wurden in Sublimatessigsäure, in Flemming'scher, Kleinenberg'scher und in Pereny'scher Flüssigkeit fixirt. Ein Theil des Materials erhielt ich von Herrn M. N. Rimsky-Korsakow, wofür ich ihm hiermit herzlich danke. Die Praeparate wurden mit Delafield'schem Haematoxylin, mit Borax- und Alaunkarmin gefärbt. Das Object wurde durch Chloroform in Paraffin eingebettet und in Serien von 2—5 μ jeder Durchschnitt in 3 verschiedenen Richtungen — längs, quer und tangental zerlegt[1]).

Ein bedeutendes Hinderniss bei der Untersuchung bietet das Pigment der Stützzellen, welches aufzulösen ohne das Praeparat zu beschädigen absolut unmöglich ist. Bei einigen Arten, z. B. bei *Codonium* und *Sarsia*, gelang es das Pigment zu lösen, indem ich die Meduse 3—4 Stunden in Perényischer Flüssigkeit hielt, doch macerieren sich in diesem Falle auch die Gewebe bedeutend. Die Methode Grenacher's, welche er zur Entfärbung der Insectenaugen benutzte, — ferner Chlor und Eeau de Javelle, sind für Medusen wenig anwendbar.

Es bleibt noch übrig den misslungenen Versuch zu erwähnen das Nervengewebe der Medusen durch Färbung mit Methylenblau und durch *Golgi*'sche Methode zu untersuchen. Obgleich ich alle bis jetzt bekannten Variationen dieser Methoden versuchte, erhielt ich keine Resultate. Uebrigens wandte auch Hesse (**11**) erfolglos die *Golgi*'sche Methode am Nervensystem einiger *Acalephen* an.

In der weiteren Auseinandersetzung werde ich von der Beschreibung des am einfachsten gebauten Auges beginnen, und allmählich auf die Complicationen hinweisend, mit dem Beispiele eines verhältnissmässig hoch organisirten Auges, — des invertirten Auges von *Tiaropsis* enden.

---

1) Der Längsschnitt wird in der Fläche geführt, welche durch den Radialkanal und das Mundrohr, d. h. längs der Linie a—b (Taf. I, fig. 1) geht; der Querschnitt in der Fläche des Ringkanals (auf der Linie A—B); der Tangentalschnitt in der Fläche der Zeichnung (fig. 1).

1. *Catablema eurystoma* Haeckel.
(Taf. II, Fig. 26—28).

Literaturangaben über das Vorhandensein eines Auges bei *Catablema* sind nicht häufig: nur Haeckel (**8**, pag. 63) weist in seiner Monographie der Medusen darauf hin. Deswegen gehe ich direct zur Beschreibung des Auges über.

Die *Ocelli* dieser Meduse liegen an der äusseren Seite der zwiebelförmig verdickten Tentakel (Taf. II, fig. 26, oc), und bilden die unterste Stufe der Entwicklung des Organes, d. h. sie erscheinen als runde Pigmentflecken von sehr geringer Grösse. Diese Flecken bestehen aus zweierlei Elementen: aus dunkelbraunen Stützzellen von Cylinderform (Taf. II, fig. 27, 28, Pz), — veränderten Ectodermalzellen, und aus zwischen denselben liegenden spindelförmigen Nervenzellen — Sinneszellen (Taf. II, ff. 27—28, Sz).

Ebensolche Pigmentflecke finden sich an den Enden kleiner Höckerchen, welche am Rande der Glocke zwischen den Tentakeln sitzen. Die Flecken haben eine Sichelform (Taf. II, fig. 26); diese hält Haekel (**8**, pag. 65) für Anlagen zukünftiger Tentakel, und wirklich haben sie sich in einigen Fällen in dieselben verändert, sich nur durch kleineren Umfang auszeichnend. Diese Flecken bestehen gleichfalls aus Pigment- und Sehzellen (Taf. II, fig. 28, Pz, Sz). In beiden Fällen gehen die Zellen des Auges allmählich in das umgebende Sinnesepithel über (**10**, pag. 22 n. a.) und nachher in das Ectoderm der Tentakel.

Das wäre alles, was man vom Bau des Auges der *Catablema* sagen könnte, wenn es nicht eine Eigenthümlichkeit in der gegenseitigen Lage der zusammensetzenden Zellen besässe: das Auge bildet eine unbedeutende Erhöhung und nur die centralen Zellen liegen senkrecht zur Längsachse des Tentakels; die periferen aber liegen unterm Winkel zu den ersteren; mit anderem Worte weisen die periferen Zellen das Bestreben auf sich radial zu der künftigen Augeneinsenkung zu lagern, welche sich, wie wir weiterhin sehen werden, bei einigen anderen Medusen gebildet hat (siehe Taf. II, fig. 28).

Der Nervenring des *Catablema* weist, mit demjenigen anderer Hydromedusen verglichen, keine Besonderheiten auf. Er liegt nach innen vom Ringkanale, ist schwach entwickelt und bildet eine unbedeutende Verdickung unter dem *velum*. Er besteht aus dünnen parallel laufenden Fasern mit wenigen bipolaren Zellen. Eine Theilung des Ringes in einen oberen und unteren kann ich für diese Meduse nicht konstatieren.

Eine Verbindung der Nervenzellen des Auges mit dem Nervenringe, welcher jenseits des Ringkanals liegt, konnte ich nicht mit genügender Genauigkeit verfolgen, doch ist sie wohl im Allgemeinen dieselbe, wie bei *Sarsia*, für welche diese Frage ziemlich ausführlich behandelt werden wird.

2. *Oceania conica.*

Die Augen dieser Meduse wurden schon von den Gebrüdern O. und R. Hertwig (**10**, pp. 102—102) untersucht; sie erwähnen, dass wir es hier mit einem gewöhnlichen Pigmentfleck zu thun haben, welcher aus ebensolchen Zellen, wie bei *Catablema* besteht, d. h. aus Stütz- und Sehzellen.

Meine Präparate, welche aus altem, aber gut conservirtem Material der Neapolitanischen Station hergestellt waren, gaben kein einziges Bild, wie es die Brüder Hertwig (**10**, Taf. VIII, fig. 7) darstellen. Der Ocellus von *Oceania* erscheint in Form einer schwachen Einsenkung mit unklar ausgeprägter Höhlung, d. h. er bildet den ersten Schritt zur Bildung eines sogenannten «grubenartigen Auges» (**17**, p. 34, fig. 9).

Man könnte glauben, dass nach dem Tode der Meduse die Muskeln sich verkürzten und dadurch die Bildung einer Augenhöhle hervorriefen, doch hat eine solche Meinung keinen Boden, da an der Basis des Auges nur Längs-, nicht aber Ringmuskeln angebracht sind; die Einstülpung aber sowohl auf Längs- als auch auf Querschnitten zu sehen ist. An der Basis und den Seiten der Augen sehen wir eine Masse von Nervenfasern und Zellen (bipolaren), welche in horizontaler Richtung direct an der Stützlamelle und den Radialkanal herum sich zu dem Nervenringe hinziehen, welcher sich an der inneren Fläche der Glocke befindet.

3. *Staurostoma arctica*[1]).

(Taf. II, fig. 22—25).

Zu den Sinnesorganen dieser Meduse gehört das Auge (ocellus) und das Gehörbläschen; Haeckel rechnet zu denselben auch die «*Clavelli marginales*», die bei einigen *Leptomedusen*, unter andern bei *Staurostoma*, vorkommen, sie für Geruchsorgane haltend. Doch ist es wohl kaum irgend ein Sinnesorgan, wie wir weiterhin sehen werden.

Die *Ocelli* von *Staurostoma* liegen auf dem Nervenringe selbst, der sich an der Innenseite des Glockenrandes befindet (Taf. II, Fig. 22, oc und gleichfalls Fig. 23). Auf jeden Tentakel (es ist ihre Zahl bei unserer Art mehr als 400) kommt je ein Auge; unmittelbar über demselben entspringt von der Glocke das Velum (Taf. II, Fig. 22, 24).

Diese Meduse scheint noch keine constante Form des Auges gebildet zu haben: bei *Catablema*, *Oceania*, *Sarsia*, *Codonium* u. a. erscheinen alle Augen, an allen Exemplaren,

1) In meiner vorläufigen Mittheilung (**14**, pag. 6, Anmerkung) habe ich nicht den Artnahmen der von mir untersuchten Meduse angeführt, da sie sich von der Diagnose Haeckel's durch das Vorhandensein kolbenförmiger Höcker («Kolben» nach Haeckel) zwischen den Tentakeln unterschied. Nach der Erscheinung meiner vorläufigen Mittheilung ist die Arbeit Hartlaub's (**9**, pp. 484—487) publicirt worden, wo der Fehler Haeckel's zurecht gestellt und eine Zeichnung der Randkolben gegeben wurde (**9**, Taf. XXII, fig. 2). Deswegen erscheint meine Beschreibung der letzteren bis zu einem gewissen Grade nutzlos, erklärt sich aber dadurch, dass, als die Arbeit Hartlaub's erschien, meine Tafeln schon hergestellt worden waren.

an allen Tentakeln immer ganz gleich für eine bestimmte Art; anders steht es bei *Staurostoma:* bei ihr finden wir an ein und demselben Exemplare, bei gleich entwickelten Tentakeln, alle Uebergänge von einem Pigmentfleck bis zum typischen «becherförmigen» Auge (Taf. II, Fig. 23, 24) mit Glaskörper, und nur in diesem letzten Falle können wir vom Complexe der Pigment- und Sehzellen als von einer Retina sprechen.

In allen Fällen besteht das Auge der *Staurostoma* aus dunkelbraunen, fast schwarzen Pigmentzellen von cylindrischer Form, die von dem inneren Ende zugespitzt und in einem Faden ausgezogen sind. Diese ausgezogenen Enden gehen wahrscheinlich bis zu der Stützlamelle, wie bei *Sarsia* (s. weiter). Zwischen den Pigmentzellen liegen spindelförmige Sinneszellen, deren Kern in dem breiterem Theile liegt. Beide Enden dieser Zellen sind in Fäden ausgezogen, von welchen der innere in die Masse des Nervengeflechtes übergeht (Taf. II, Fig. 24), der andere — äussere bis zum Glaskörper reicht; überhaupt aber unterscheiden sich diese Sinneszellen des Auges der *Staurostoma* in nichts von den bipolaren Zellen des Nervenringes.

Die einen und die anderen Zellen des Auges liegen in allen Fällen, selbst wenn das Auge nur eine schwache Einstülpung aufweist, radial und gehen allmählich in die Zellen des Sinnesepithels über, welches den Nervenring bekleidet (Fig. 23, 24).

Der Glaskörper, welcher nur in gut ausgebildeten Becheraugen existirt, besteht aus einer feinkörnigen Masse ohne Zellenelemente, welche, wie es angenommen ist zu glauben, ein Excretionselement der Ectodermzellen (im gegebenen Falle — Stützzellen) bildet (Taf. II, Fig. 24, Gl). Diese Masse halte ich für identisch mit der von Herrn Schewiakoff (**17**) im becherförmigen Auge von *Charybdea marsupialis* beschriebenen.

Ich gehe zum Gehörbläschen von *Staurostoma* über. Im allgemeinen kommen ocelli und Gehörorgane sehr selten bei Hydromedusen gleichzeitig vor; noch Gegenbaur (**7**) behauptet, dass bei ihnen entweder Augen *(ocelli)* oder Gehörorgane vorkommen und weist sogar die Angabe Forbes (**6**, Pl. II, Fig. 2) zurück, dass bei *Oceania turrita* neben dem Auge ein Complex krystallischer Otolythen besteht; auf einer solchen Anschauung beruht auch die Theilung der Hydromedusen in *Ocellata* und *Vesiculata*. Doch wie in jeder Regel so giebt es auch hier Ausnahmen: bei *Tiaropsis* beschrieb Agassiz (**2**) das Auge und besondere perlenähnliche Zellen, die sich als *Otolythen* erwiesen (**15**). Aehnliche Verhältnisse lassen sich auch bei *Staurostoma* beobachten.

Die Gehörorgane von *Staurostoma*, welche in Form von Randbläschen ausgeprägt sind, liegen im Ectoderm der subumbrellaren Seite der Glocke, aber nach innen vom Ringkanale, direkt über der Stützlamelle, welche ins Velum dringt. Mit der Aussenwelt stehen die Hörbläschen durch das Sinnesepithel in Verbindung (Taf. II, Fig. 23, 24, Ot.). Jedem Tentakel entspricht ein Bläschen.

Den Bau der einzelnen Bläschen, welche die Form von horizontal ausgezogenen Schläuchen haben, besonders aber das Verhältniss der Otolythenzelle zu dem Nervengewebe, konnte ich wegen der schlechten Conservierung nicht ausführlich untersuchen. Es erwies

sich jedoch, dass sie mit sehr feinen nicht färbbaren Fibrillen (vielleicht Nervenfibrillen) erfüllt sind, unter denen sich je eine, oft je zwei durchsichtiger ovaler Körper in jeder Blase befinden, die mit einer sehr dünnen Haut umgeben sind und einige Körner im Inneren enthalten (Fig. 24, Ot.).

Die oben angeführten Kolben — oder keulenförmigen Anhänge *(clavelli marginales)*, welche je einer zwischen zwei Tentakeln liegen (Taf. II, Fig. 22), sind sehr einfach gebaut. Sie bestehen aus dünnen Ektoderm- und hohen, durchsichtigen Entodermzellen, welche von einander durch eine dünne Stützlamelle getrennt sind. (Taf. II, Fig. 25); im Inneren des Anhanges liegt eine Höhle, welche durch einem dünnen Kanal mit dem Radialkanale in Verbindung steht. Ich fand in ihnen keinerlei Nervenelemente, weswegen es schwer scheint die Meinung Haeckel's anzunehmen, dass es Riechkolben sind. Es wäre einfacher anzunehmen, dass sie eine Rolle bei der Verdauung spielen.

Nervengewebe. Das Centralnervensystem — der Nervenring liegt, wie oben erwähnt wurde, an der inneren Seite des Glockenrandes (Taf. II, Fig. 23, 24, NRw) und besteht aus einer Masse sich verflechtender Nervenfibrillen mit in denselben liegenden bipolaren Nervenzellen. Der Ring ist von Ausläufern der Stützlamelle durchsetzt, deren periphere Enden, wie man häufig sehen kann, mit den zugespitzten Enden der Stützzellen des Sinnesepithels verschmelzen, welche den Nervenring von aussen bedecken. Der obere Nervenring ist schwach entwickelt. Er erscheint in Form weniger Fasern, welche nach aussen vom Randbläschen liegen. Zum oberen Ringe könnte man auch die dünnen Fibrillen hinzuziehen, welche wir in der Höhle der Randbläschen sehen. Das Sinnesepithel des Nervenrings geht oben in die kubikförmigen Ectodermzellen der Subumbrella über und unten in eine ziemlich dicke Schicht von Nesselzellen, welche den Tentakel bedecken, über (Taf. II, Fig. 23, Nslks). Der Bau des Nesselwulstes ist im allgemeinen dem Baue des Nesselwulstes bei *Sarsia* gleich, und unterscheidet sich von demselben nur durch die geringere Grösse der Elemente.

4. *Hippocrene superciliaris.*

Taf. I, Fig. 13—18, Taf. II, 19—21.

So weit ich weiss schrieb über den äusseren Character und den Bau des Auges dieser Meduse nur Louis Agassiz (2); die Beschreibung dieses Autors ist lange nicht vollständig: er erwähnt, dass jeder *ocellus* die Form eines Uhrgläschens besitzt, was mehr oder weniger der Wahrheit entspricht; er beschreibt auch den Zusammenhang der Augen mit dem Nervensystem, welchen er darin erblickt, dass von der Basis der Tentakel, d. h. von der sogenannten «Sinneswulst» zum Centrum jedes Auges in Form eines Dreiecks eine Schicht von Nervenzellen ausläuft. Auf den Zeichnungen aber haben die angeführten Dreiecke nichts mit dem Nervengewebe gemein.

Es ist bekannt, dass bei *Hippocrene* die Tentakel in 4 Büschel vereinigt sind, je 13—16 in jedem. Die Basis der Tentakel ist stark nach innen angeschwollen und diese An-

schwellungen verfliessen in ein gemeinsames Polster, welches die Form eines Halbmondes hat, dessen eingebogene Seite nach oben, d. h. zum Rande der Glocke, gerichtet ist. Diese Polster sind nichts anderes, als Anhäufungen von Nesselzellen und einer kleinen Menge von Nervengewebe («sensitive bulb» Agassiz's). Auf diesem Polster eben sitzen die Augen von sehr characteristischer Form, bogenförmig mit ihrer eingebuchteten Seite zum Glockenrande gerichtet. (Taf. I, Fig. 13).

Das Auge, wenn wir es von der subumbrellaren Seite betrachten, erscheint als dunkelbrauner sichelförmiger Fleck, der mit der ausgehöhlten Seite zur Basis der Tentakel gerichtet ist (Fig. 13). Die Länge des Flecken schwankt zwischen 0,08—0,108 mm., und die Höhe 0,028—0,032 mm.

Bei der Betrachtung von der Seite (Taf. I, Fig. 14, 15) hat das Auge die Form eines Vorsprunges, der von der inneren Seite der Basis der Tentakel unter einem scharfen Winkel ein wenig nach unten und innen sich richtet, d. h. in der Richtung zum Manubrium.

Der Form nach könnte man ihn gut mit einem *Polyporus*-Pilze vergleichen, der am Stamme des Baumes sitzt. Die Länge des ganzen Vorsprunges des Auges schwankt zwischen 0,088—0,064 mm.; doch ist es möglich, dass an lebenden Exemplaren die Verhältnisse etwas grösser sind.

Der ganze Vorsprung ist mit Pigment bedeckt, das durchaus nicht gleichmässig vertheilt erscheint: die untere Seite besitzt sehr viel von demselben und erscheint fast schwarz bis zur halben Höhe; umgekehrt ist von den Seiten und von oben die Pigmentirung schwach — braun.

Bei näherer Betrachtung des Auges, oder besser gesagt, des Randkörpers, sehen wir auf Durchschnitten, dass es eine Bildung ist, die aus 2 Theilen besteht: 1) aus dem eigentlichen Auge, dass die Retina und den Glaskörper enthält (Fig. 14, 15, Gl), und 2) dem sich an dasselbe von unten anschiessenden Höcker von nervösem Character, über dessen Bedeutung man natürlich allerlei Muthmaassungen hegen kann (Fig. 14, 15, Snw).

Das Auge, ist in histologischer Hinsicht nichts anderes als ein hervortretender Theil des Sinnesepithels. Von seiner unteren Seite hat dieser Vorsprung eine nicht tiefe Einstülpung, eine Grube, die von Retinazellen umgeben ist. Das ganze Auge ist von epithelialen Pigmentzellen bedeckt, das füllt, wie oben bemerkt, die Ungleichmässigkeit der Pigmentirung auf. Dieses kommt daher, dass die Zellen, welche den Vorsprung von den Seiten und von oben bekleiden — flach sind und einen epithelialen Character tragen, mit ihrer langen Seite an der Oberfläche der Ausstülpung liegen und in sich wenige Körner von braunem Pigment enthalten (Taf. I, Fig. 17 a). Die die Innenseite der Ausstülpung auskleidenden Zellen, d. h. die Pigmentzellen, welche die eigentliche Retina bilden, erscheinen als grosse cylinderförmige, an ihrem inneren Ende zugespitzte und an dem äusseren — abgestumpfte Gebilde. (Taf. I, Fig. 17 b); der Kern liegt näher zum spitzen Ende. Die Zellen sind fast in ihrer ganzen Länge dicht mit Körnern eines dunkel-braunen Pigmentes erfüllt,

welches oft den Kern vollständig maskirt; die Grösse der Pigmentzellen der Retina ist ungefähr 0,001 mm. Sie liegen radial und gehen allmählich in die Zellen der benachbarten Theile über: nach oben und zu den Seiten in eine Schicht von Nesselzellen; nach unten zu verlieren sie ihr Pigment und gehen in die Stützzellen des unter dem Auge sich befindenden Nervenhöckers über.

Zwischen den Pigmentzellen der Retina liegen Nerven-Sinneszellen (Taf. I, Fig. 18 a, 18 b, Shz). Diese sind Zellen von spindelförmiger oder keulenförmiger Gestalt mit einem grossen Kerne in dem erweiterten Theile und mit zwei Ausläufern: einem äusseren, welcher wie bei *Staurostoma* bis zum Glaskörper reicht, und einem innerem, welcher in die Schicht der Nervenfasern und Zellen dringt, die in dem Augenvorsprunge liegt.

Die Nervenelemente sind im Auge von *Hippocrene* durch bipolare Zellen und Nervenfasern ausgeprägt (Taf. I, Fig. 15, Nz). Die Nervenzellen liegen in Höhlungen, welche durch Verzweigungen der Basalmembran gebildet sind, was besonders gut auf Tangentalschnitten durch das Auge zu sehen ist (Taf. II, Fig. 19 n, Stf). Auf Schnitten sehen wir dasselbe Bild, welches Wl. Schewiakoff für *Charybdea marsupialis* (**13**, Taf. I, Fig. 7) darstellt. Im oberen Theile des *Ocellus* ist ein sehr grosser, sich verzweigender Fortsatz der Basalmembran (Fig. 15, Stf) zu sehen; dieser ist so zu sagen der stützende Zweig für das ganze Auge.

Die ziemlich flache Augeneinstülpung, welche von der Retina umgeben ist, wird vom Glaskörper ausgefüllt (Fig. 14, 15, 19, Gl). Er besteht aus einer ebenso feinkörnigen Masse, wie bei *Staurostoma.* Es muss übrigens erwähnt werden, dass jenen, wahrscheinlich sehr jungen Exemplaren, bei welchen die Augenhöhle auf's Minimum reducirt ist, auch der Glaskörper fehlt. Ich sah keinerlei Einschlüsse im Glaskörper.

Das Nerven (-Sinnes) Polster liegt direct unter dem Auge und hat eine halbkugelförmige oder halbellipsoidale Form 0,032—0,036 mm. hoch; der Querschnitt der Basis ergiebt eine Ellypse mit einem grösseren Diameter 0,075—0,096 mm. und einem kleineren, der ungefähr 0,036 mm. lang ist. (Taf. I, Fig. 14, 15, SnW; Taf. II, Fig. 19). Die Deckschicht des Polsters ist aus typischem Sinnesepithel gebildet; das Pigment fehlt in den Zellen. Der innere Bau des Polsters ist in allgemeinen Zügen derselbe, wie der innere des Auges, d. h. dieselben Nervenzellen, Fasern und ein ganzes Netz von anastomosierenden und Waben bildenden Ausläufern der Basalmembran. (Taf. II, Fig. 19).

Unten geht das Sinnesepithel des Polsters in eine Schicht von Nervenzellen über, welche die Tentakel bedecken.

Den Bau des Nervengewebes, welches am Rande der Glocke liegt, werde ich ausführlich schildern, da ich denselben, dank dem bedeutenden Umfange der Meduse untersuchen konnte; gleich wie auch die centralen Theile des Nervensystems von *Sarsia.*

In der Literatur haben wir nur bei Agassiz, der sie beschrieb, Hinweise auf die Lage des Nervensystems von *Hippocrene;* der Bau desselben aber ist nicht untersucht worden.

Das Nervensystem der unserer Meduse nahe stehenden *Lizzia* ist von Eimer (**5**) und den Brüdern R. und O. Hertwig (**10**, pp. 97—98) untersucht worden.

Der Nervenring, der an der Basis des Tentakelbündels verdickt ist, liegt nach innen und unten vom Ringkanale; an die subumbrellare Seite schliesst sich das *Velum* an. Die Basalmembran, welche vom *Velum* abzweigt, theilt den ganzen Ring in 2 ungleiche Theile — einen oberen und einen unteren (Taf. II, Fig. 20 und 21). Die Hauptmasse des Ringes bilden dünne Nervenfibrillen, zwischen welchen gangliöse bipolare Zellen versteckt liegen. In dieser letzteren Hinsicht ähnelt der Nervenring von *Hippocrene* dem Baue nach dem Nervenringe von *Lizzia*, in welchem nach der Angabe der Brüder Hertwig gleichfalls spindelförmige Zellen (**10**, p. 98) zu sehen sind. Die ganze Masse der Nervenfasern ist von aus der Basalmembran abzweigenden dünnen Fortsatsätzen durchsetzt (Taf. II, Fig. 21, Stf); diese Fortsätze erwähnen weder Eimer (**5**), noch die Brüder Hertwig (**10**). Von aussen ist der Nervenring mit Sinnesepithel bedeckt, dessen Bau ich nicht beschreiben werde, da es seit der Arbeit der Brüder Hertwig bekannt ist.

In der Fläche der Basis des Tentakels erscheint der Nervenring bedeutend, ein Ganglion bildend. Direkt über demselben liegt ein Polster (welches durch Verschmelzung aller Tentakel des Bündels gebildet ist), das Agassiz (**2**) «sensitive Bulb» nannte und das nach der Meinung dieses Gelehrten aus Nervenelementen, in Wirklichkeit aber aus einer Masse Nesselzellen von geringer Grösse besteht. Der Körper des Polsters ist, wie der Nervenring, von Ausläufern der Stützmembran durchsetzt, welche sich bis zur dünnen Haut (cuticula?), die die ganze Anschwellung bedeckt, erstrecken; den Ausläufern entlang sieht man oft sehr kleine Körner von braunem Pigmente. Die eben angeführten Ausläufer dienen als Stütze der Cnidoblasten (**12**, pp. 55—56). Diese Ausläufer werden wir weiterhin ausführlicher betrachten, wenn wir zur Beschreibung von *Sarsia* übergehen.

Jedem Tentakel entlang an der Basalmembran, d. h. in der Tiefe des Polsters der Nesselzellen sehen wir einen Nervenstrang, welcher von dem oben angeführten Ganglion zum Auge und zum Sinnespolster sich hinzieht; im Strange finden wir auch spindelförmige Nervenzellen (Taf. II, Fig. 15, Nv Str); so erhalten wir die Verbindung der Sehorgane mit dem Centralnervensysteme.

Trotz der auf den ersten Blick sehr wunderbaren Form unterscheidet sich das Auge von *Hippocrene* eigentlich wenig vom Auge von *Staurostoma*; der Unterschied besteht nur darin, dass es bei *Staurostoma* mit seinem offenen Theile zur Seite, bei *Hippocrene* nach unten gerichtet ist; dass die letztere liegt beim Schwimmen die Tentakelbündel nach oben und aussen, wobei auch die Augen ihre Lage verändern, deren Oeffnungen in diesem Falle gleichfalls zur Seite oder etwas nach oben gerichtet sind. (**2**, Taf. I).

5. *Lizzia Koellickeri.*

Es wurden gleichfalls Exemplare von *Lizzia* von der Neapolitanischen Zoologischen Station untersucht. Das Auge dieser Meduse werde ich nicht beschreiben, da es schon die Brüder Hertwig (**10**, p. 100) gethan haben; ich will nur erwähnen, dass die von diesen Autoren beschriebene Linse auf Schnitten sich sehr wenig von dem oben beschriebenen Glaskörper unterscheidet; der ganze Unterschied besteht darin, dass die Masse, welche die Linse bildet, etwas compacter als der Glaskörper ist, und auch der Umfang dieser Masse ziemlich bedeutend ist, da sie nicht nur die Augenhöhle einnimmt, sondern auch ein wenig aus derselben hervorragt. Ueberhaupt lässt sich folglich keine scharfe Grenze zwischen der Linse von *Lizzia* und dem Glaskörper von *Hippocrene* und *Staurostoma* ziehen.

6. *Codonium princeps.*

Das auf einer kleinen Erhöhung an der äusseren Seite des Glockenrandes, direkt über der Basis des Tentakels, sitzende Auge von *Codonium* erscheint bei einer Untersuchung in toto als ein sichelförmiger schwarzer Fleck. Unter demselben befindet sich eine ringförmige Erhebung der Tentakelbasis, die aus einer Masse von Nesselzellen besteht.

Auf Schnitten ist zu sehen, dass der *ocellus* in Form eines Bechers erscheint, der mit seinem offenen Theile nach oben gerichtet ist; die Wand des Bechers ist, wie auch in den beschriebenen Fällen aus Pigment- und Nervenzellen gebildet. Die Pigmentzellen haben dieselbe Form wie in den früheren Fällen, die Nervenzellen aber unterscheiden sich von den gewöhnlichen spindelförmigen Zellen dadurch, dass ihr erweiterter Theil, welcher den Kern enthält, in der Basis der Zelle liegt, d. h. in ihrem inneren Ende; ihr äusseres Ende ist in einen ziemlich langen Fortsatz, der mit einer kleinen Verdickung endet, ausgezogen. Die Reihe dieser Verdickungen liegt nicht in der Fläche der äusseren Enden der Pigmentzellen, aber ein wenig tiefer (d. h. ebenso, wie bei *Sarsia*, siehe Taf. I, Fig. 4—5); von den Endverdickungen der Nervenzellen zweigen kleine Fäden ab, welche in der Augenhöhle enden. In den Seiten des Auges befindet sich eine Masse, die aus nervösen bipolaren Zellen und Fasern besteht, die von aussen mit Sinnesepithel bedeckt ist; die angeführte Nervenmasse bildet jenen Höcker, auf welchem der Ocellus sitzt. Der Glaskörper fehlt im Auge von *Codonium.*

Die Verbindung des Nervengewebes des Ocellus mit dem Nervenringe, welcher weit von der äusseren Seite des Tentakels abliegt ist dieselbe, wie bei *Sarsia*, d. h. vom letzteren ziehen sich zu den Seiten des Radialkanals an der Basalmembran Nervenfibrillen und wenige spindelförmige Zellen und dringen in das das Auge umgebende Ganglion.

Folglich unterscheidet sich das Auge von *Codonium* von den beschriebenen becherförmigen Augen durch grössere Differenzierung seiner Elemente, die man in den äusseren

Verdickungen der Sinneszellen, welche feine Haare tragen, sehen kann; ebensolche Sinneszellen sind für *Charybdea* angegeben (**17**, p. 36, Fig. 16).

Einen weiteren Schritt auf dem Wege der Differenzierung des Sehorganes bildet *Sarsia*, zu dessen Beschreibung ich übergehe.

7. *Sarsia mirabilis.*

(Taf. I, Fig. 1—12.).

Im Betreff des histologischen Baues des Auges von *Sarsia* haben wir in der Literatur einige Angaben. Th. Eimer (**5**, p. 244), der *Sarsia tubulosa* untersuchte, sagt, dass deren Ocellus aus zweierlei Elementen besteht, — pigmentirten und pigmentlosen. Die Rolle der Aufnahme von Lichtreizen vollführen die Pigmentzellen nach diesem Autor auf folgende Weise: in der äusseren Schicht dieser Zellen liegt eine Reihe dunkelbrauner Tropfen, welche an der Peripherie heller sind und im Centrum dunkeler. Diese Tropfen sollen etwas organisirtes darstellen, — sie sind eine Art Linsen; aus jedem Korne (Tropf) entspringt aus seinem Centrum ein Nervenfaser, die nach unten zu dem dünnen Theile der Zelle umbiegt; durch alle diese Fasern wird die Längsschraffirung dieser Zellen bedingt.

Die von Eimer im Auge entdeckten anderen Elemente besitzen dieselbe Schraffirung, enthalten aber in ihrem erweiterten Theile eine unpigmentirte Schicht. Solche Angaben erwecken natürlicherweise Misstrauen.

In der Monographie der Brüder Hertwig befindet sich nur eine Angabe über das Vorhandensein eines Pigmentflecken bei *Sarsia* (**10**, p. 102).

Carrière fügt zu unserer Frage nichts neues hinzu (**3**, p. 90—91).

N. P. Wagner (**19**, p. 85) spricht vom Auge der *Sarsia* vom Weissen Meere nur als von einem Pigmentflecke, der «unter der äusseren Schichte des Ectoderms liegt». Es besteht nach dem Autor aus kleinen spindelförmigen mit Pigment gefüllten Zellen; Nervenzellen erwähnt er garnicht. Von dem Vorhandensein eines Nervenknotens unter dem Auge spricht Wagner nur in Folge jenes Gedankenganges, dass nur wenn dieser sich dort befindet der Pigmentfleck als Sehorgan functioniren kann. Mit einem Worte, er sagt in dieser Hinsicht dasselbe wie Fr. E. Schultze (**18**, p. 22; **19**, p. 85).

Dieses ist alles, was wir in der Literatur in Betreff des Baues des Auges von *Sarsia* finden.

Das Auge von *Sarsia* befindet sich, wie bei *Catablema* und *Codonium*, an der äusseren Seite der Basis der Tentakel (Taf. I, Fig. 1). Die Basis jedes Tentakels ist stark angeschwollen in Form eines Polsters, das aus Nesselzellen besteht; in seinem oberen Theile auf einer kleinen Erhöhung liegt der *Ocellus* (Taf. I, Fig. 2).

Bei Betrachtung des Auges von oben, erscheint es als dunkelbrauner Fleck; bei stärkerer Vergrösserung aber verändert sich das Bild und statt des Flecken sehen wir einen Pigmentring mit hellerem centralen Theile.

Das um das Auge herumliegende, d. h. den Augenhöcker bedeckende Ectoderm unterscheidet sich vom Ectoderm der Glocke; mit einem Worte, der erwähnte Höcker ist mit Sinnesepithel bedeckt.

Von der inneren Seite schliesst sich dem Auge eine Schicht von Längsmuskeln, eine Basalmembran und endlich das Entoderm der Tentakelhöhle an.

Der Bau des Auges. Aus den Durchschnitten durch's Auge von *Sarsia* können wir uns leicht überzeugen, dass dasselbe einen Becher bildet ungefähr 0,072 mm. tief und im Diameter bis 0,096 mm; auf Tangentialschnitten erhalten wir einen Kreis oder ein Oval (Taf. I, Fig. 2, 3).

Dieses Auge erscheint als veränderter Theil des Sinnesepithels, welches die Anschwellung bedeckt, auf welcher es ruht. Es besteht aus zwei Theilen: 1) der Retina, welche die Augenhöhle von den Seiten und von unten bezeichnet, und 2) dem Glaskörper (Taf. I, Fig. 3, Gl).

Die Retina besteht aus zweierlei Zellen — Pigment- und zwischen ihnen liegenden Sinneszellen (Taf. 3, 4, Pz, Shz). Die einen und anderen liegen in der Retina radial und gehen allmählich in das umgebende Sinnesepithel über.

Die Pigmentzellen (die ungefähr 0,030—0,040 mm. lang sind) sind dieselben Stützzellen des Sinnesepithels, nur etwas grösser und in ihrem peripheren Theile mit dunkelbraunen Körnern angefüllt; in allen anderen Hinsichten haben sie dieselben Eigenthümlichkeiten, wie die Stützzellen: sie sind von cylindrischer Form, am äusseren Ende abgestumpft und am inneren zugespitzt. Dieses Ende ist in einen langen Faden ausgezogen, welcher entweder bis zur Basalmembran reicht, oder sich mit dem Auswuchse derselben verbindet; im unteren Theile der Zelle liegt der Kern, der oft vollständig von Pigment verdeckt ist (Fig. 5 b, Pz). Zu gleicher Zeit mit der Anhäufung von Pigment verändert sich wohl die Function dieser Zellen: im Sinnesepithel erschienen diese Zellen nur als Stützzellen, in der Retina aber resorbieren sie ausserdem noch das überflüssige Licht.

In den Zwischenräumen der Pigmentzellen liegen Nervenelemente — Sinnes- oder Sehzellen. Sie haben eine kolbenförmige oder eine schmal spindelförmige Gestalt und sind mit zwei Fortsätze versehen; in dem erweiterten inneren Theile liegt ein runder Kern mit deutlich sichtbarem Kernkörper. Der äussere Fortsatz, der zur Augenhöhle sich hinzieht, ist von bedeutender Dicke und 3—3,5 mal länger, als die Zelle selbst, und endet mit einer gut färbbaren knopfförmigen Verdickung, welche um ein kleines nicht bis zur Fläche der äusseren Enden der Stützzellen reicht; an die Verdickung schliesst sich ein schwach farbbarer kleiner konusartiger Ansatz an, — eine Bildung von 0,5 μ. lang (Taf. I, Fig. 4, Shz; Fig. 5 a). Diese Conus oder Stäbchen kann man als veränderte Faden der Sehzellen des Auges von *Codonium* betrachten; sie erscheinen als Gebilde der Stäbchen der Wirbelthierretina. So weit ich urtheilen kann sind sie structurlos. Der innere Fortsatz der Sehzellen ist in einen langen Faden ausgezogen, welcher in eine Masse mit einander verflochtener Nervenfasern übergeht, die um das Auge herumliegen (Taf. I, Fig. 3 und 4).

Auf Schnitten, die quer durch die Stütz- und Sinneszellen in der Nähe ihren äusseren Enden geführt worden waren, sind die erwähnten knopfförmigen Anschwellungen in Form von Punkten zu sehen, die in den Zwischenräumen zwischen den polygonalen Feldern — den Querschnitten der Stützzellen liegen. (Fig. 6). Der Boden des Augenbechers tritt dicht an die Basalmembran heran; es bleibt nur ein kleiner Raum zwischen ihnen, in welchem wenige Nervenfasern liegen und bipolare Zellen.

An den Seiten des Auges sind manchmal Verdickungen der Basalmembran zu sehen, mit vielen dünnen Fortsätzen, die sich transversal durch die über denselben liegenden Schichte von Nervenzellen und Fasern hinziehen. Diese Verdickung dient wahrscheinlich dazu dem Auge eine grössere Stütze zu bieten, welches nun gleichsam in einer Vertiefung des Polsters liegt (Fig. 4, StlW).

Der Glaskörper, der die ganze Augenhöhle erfüllt, erscheint als eben solche feinkörnige Masse, wie in den Augen von *Staurostoma* und *Hippocrene*. Die Pigmentkörner, die in dem Glaskörper von *Charybdea* (**17**, p. 32) gefunden werden, kommen auch bei *Sarsia* vor; sie gehören nach meiner Meinung nicht zum Glaskörper und gelangen in denselben aus den Pigmentzellen beim Platzen derselben. Eine Ansicht über die Rolle des Glaskörpers ist schon früher geäussert (**17**, p. 32) er schützt die zarten stäbchenförmigen Anhänge der Sehzellen von aussen.

Nervengewebe. L. Agassiz (**2**, p. 282) fand bei *Sarsia mirabilis* zwei Nervenringe: der eine zog sich am Rande der Glocke hin, der andere umgab die Basis des Magenschlauches; diese Ringe waren durch 4 Anastamose verbunden; als späterhin Keferstein und Ehlers diese Beobachtungen Agassiz's nicht betheiligten, nahm er seine Worte zurück (Citiert nach O. und R. Hertwig, **10**, p. 99). Richtigere Angaben über die Lage des Nervensystems bei *Sarsia* können wir in der im Jahre 1873 herausgegebenen Arbeit Fr. E. Schultze's (**18**) finden.

Das Centralnervensystem, d. h. der Nervenring liegt bei *Sarsia* längs dem Glockenrande — ein wenig nach innen vom Ringkanal (Taf. I, Fig. 2, Nw) und nicht nach aussen, wie Fr. E. Schultze es glaubt. (**18**, p. 22). Auch was den Bau des Ringes betrifft, so stimmen meine Beobachtungen nicht mit denjenigen des oben angeführten Gelehrten überein: der letztere sagt, dass der Ring aus 6—8 ziemlich dicken und starken lichtbrechenden Fasern besteht, zwischen denen eine grosse Zahl von Kernen zu sehen ist, die ein wenig von körnigem Plasma umgeben sind (**18**, p. 22). Wie aus den Zeichnungen 2, 7 und 8 zu ersehen ist, besteht der Ring aus vielen sehr dünnen Fäden die sich unter einander zu einer filzartigen Masse mit Ganglienzelle verflechten. N. P. Wagner (**19**, p. 85) bezweifelt das Vorhandensein von Zellen in den Nervencomissuren bei *Sarsia*. An der inneren, subumbrellaren Seite der Tentakelbasis verdickt sich der Nervenring bedeutend und bildet eine Art Ganglion. Den Bau derselben erwähnt Th. Eimer (**5**). Die Ganglien bestehen aus einer mächtigen Schichte der Nervenfibrillen und vielen bipolaren und multipolaren Zellen (Taf. I, Fig. 7); von aussen ist der Nervenring und seine Ganglien mit Sinnesepithel bekleidet.

Die Ganglien erscheinen in der Zahl von 4 Punkten, von denen Büschel von Nervenfasern zu den Augen abzweigen (Taf. I, Fig. 8 und 9). Sie umgeben in Form von Körnern die Erweiterungen des Radialkanals, die sich an den Stellen der Verbindung derselben mit dem Ringkanale bilden, und verschmelzen an die untere Seite des Auges herantretend mit den Nervenanhäufungen um demselben; in den angegebenen Bündeln finden sich hin und wieder Nervenzellen. Die Zeichnungen 8 und 9 stellen zwei Querschnitte durch den Tentakel dar um die Verbindung des Auges mit den Ganglien zu zeigen. Auf der ersten Zeichnung (Fig. 8) zweigen von Ganglien (Gngl) zu den Seiten des Radialkanals 2 Faserbüschel ab; die zweite Zeichnung (Fig. 9) stellt einen weiter liegenden Querschnitt dar, auf dem die Bündel zu dem unteren Theil des Auges herantreten.

Eine eben solche Verbindung des Ocellus mit dem Nervenringe findet sich wahrscheinlich auch bei anderen von mir untersuchten Medusen, bei denen das Auge an der äusseren Seite des Tentakels liegt *(Catablema, Codonium, Oceania).*

Zu den Seiten des Auges entspringen von der Basalmembran viele sich verzweigende Ausläufer; in den Maschen, die durch diese Zweige gebildet werden, liegen Nervenzellen (ähnlich denjenigen von *Hippocrene*). Besonders klar sind die letzteren auf den Querschnitten des Tentakels zu sehen (Taf. I, Fig. 4, Nz); sie liegen parallel einander und sind zum Auge gerichtet.

Die Frage, wie sich die Sinneszellen (Sehzellen) mit den Nerven verbinden, konnte ich nicht lösen; auf macerierten Praeparaten traf ich Bilder, wie auf Taf. I, Fig. 11, dargestellt, d. h. dass die Zellen selbst oder ihre Fasern nahe an einander kommen, oder die Abzweigungen einer Zelle den Körper der anderen umgeben.

Es bleibt noch übrig einige Worte über den Bau des Nesselzellenwulstes zu sagen[1]).

Nach aussen ist der Wulst von einer sehr dünnen Haut (Cuticula) bedeckt; seine innere Grenze bildet die Basalmembran. Der Raum zwischen diesen Grenzen ist mit einer Masse von Nesselzellen in verschiedenen Entwicklungsstadien erfüllt. An vielen Stellen ist der Nesselwulst durch gerade fadenförmige Gebilde durchsetzt, die von der Basalmembran ausgehen; diese Gebilde erwähnen auch die Brüder Hertwig (**10**, p. 57); sie sind nichts anderes als Fortsätze der Knidoblasten (Taf. I, Fig. 12, CnF), die die letzteren stützen. Diese Fortsätze sind jedenfalls nicht nervöser Structur; auch nicht musculöser, wie es Claus (**4** p. 14) glaubte. Nervenzellen, welche die Nesselzellen innervieren, sah ich nicht; Jickeli (**13**) zeichnet diese Zellen, Iwanzoff aber fand sie wie es scheint nicht, da er die Thätigkeit der Nesselkapseln durch rein osmotische Vorgänge erklärt (**12**, pag. 89, 55—56).

---

1) Heute scheint die Frage über den Bau und die Wirkung der Nesselkapseln gelöst. Als die Tafeln der vorliegenden Arbeit hergestellt waren, kannte ich Arbeit Iwanzoff's über diesen Gegenstand nicht; da die Zeichnung mal da ist, halte ich es für nothwendig sie kurz zu erklären, erwähnend, dass ich nichts neues zu dem Ansicht Iwanzoff's hinzufügen kann.

8. *Tiaropsis diamedata* Agassiz.

Bisher hatten wir Ocellen vor uns, bei denen die Nervenendigungen in der Retina selbst sich befanden und die Licht percipirenden Enden derselben nach aussen gerichtet waren, d. h. gegen das auf den Ocellus fallende Licht. Bei *Tiaropsis* treffen wir ganz andere Verhältnisse: hier erscheint das Sehorgan in Form eines inversen Auges; bei den Hydromedusen ist solch ein Augentypus noch nicht beobachtet worden.

Da der Ocellus von *Tiaropsis* von mir unlängst beschrieben worden ist (**15**, pp. 154—156, Fig. 4—5), so gebe ich hier keine Abbildung desselben und beschränke mich auf einige Worte. Der Ocellus befindet sich am Rande der Glocke; an seiner Bildung nehmen die beiden Körperschichten der Meduse Antheil: die Entodermzellen bilden namentlich die pigmentirten Wandungen des nach aussen offenen Bechers. Ueber diesem befindet sich eine verdickte ektodermale Nervenschicht, welche von aussen mit einem Sinnesepithel bekleidet ist. Die spindelförmigen Nervenzellen ragen aus der Nervenverdickung hervor und treten ins Innere des Bechers hinein, wo sie sich dessen Längsachse parallel lagern. Das äussere Ende jeder Nervenzelle ist in der Fasermasse jener äusseren Nervenschicht verborgen, das innere aber erreicht die dünne Basalmembran, welche von innen den Augenbecher bekleidet.

Alle diese Verhältnisse sind aus meiner oben angeführten Mittheilung zu ersehen (Fig. 5).

Augen desselben Typus sind bei *Aurelia* gefunden worden (**17**, p. 50—51).

Aus den Beschreibungen der Ocellen verschiedener Hydromedusen ist zu ersehen, dass sie ziemlich verschiedenartig gebaut erscheinen, obwohl sie niemals so vollkommen gestaltet sind, wie bei *Charybdea* (**4**, 17); doch nähern sich die Ocellen von *Tiaropsis* in gewissem Maasse den Sehorganen der Planarien (**3**). Die zwei Ocellentypen, welche von den Gebrüdern Hertwig (**10**) aufgestellt worden sind, reichen somit nicht aus.

Wollen wir die Thatsachen zusammenstellen, und aus ihnen, soweit es möglich ist, neue Typen der Hydromedusenocellen erschliessen.

1. Bei *Catablema* erscheint der Ocellus in Form eines einfachen Pigmentfleckens, mit sehr wenigen Andeutungen eines complicirteren Baues. Solche Andeutungen sehen wir in der eigenartigen Vertheilung der Pigment- und Sehzellen, welche aber in diesem Falle von geringer Bedeutung ist. Daher kann der Ocellentypus von *Catablema* als der einfachste gedeutet werden.

Bei *Oceania* erhält schon der Ocellus eine schwach ausgeprägte Einsenkung, welche an ein «grubenartiges Auge» erinnert; diese Thatsache und ebenso die Gestalt der Nervenzellen der Pigmentschicht, welche von den Nervenzellen des Sinnesepithels sich gar nicht

unterscheiden, führen mich zum Schlusse, dass der Ocellus von *Oceania* eine Uebergangsform ist, welche sich nicht fixirt hat.

2. Als weitere Stufe erscheint das sogenannte becherförmige Auge (**13**, p. 30); der pigmentirte Theil des Sinnesepithels ist etwas erhoben und erhält in seiner Mitte eine Vertiefung, welche vom Glaskörper ausgefüllt wird; Ocellen von solchem Typus finden wir bei *Staurostoma*. Doch muss man hervorheben, dass bei dieser Meduse der Ocellus nicht immer in Form eines typischen becherförmigen Auges erscheint, worauf schon bei dessen Beschreibung aufmerksam gemacht worden ist.

Der Ocellus von *Hippocrene* gehört eigentlich zu demselben Typus; die Nervenzellen der Netzhaut sind ebenso einfach gestaltet und ebenso ist der Ocellus nicht immer streng gleichförmig gebaut.

Lizzia, soviel man nach meinen Angaben urtheilen kann, unterscheidet sich wenig nach ihrem Augenbaue von *Staurostoma*; die grössere Festigkeit der sogenannten Linse im Vergleiche mit dem Glaskörper, ohne jegliche Andeutungen einer bemerkbaren Differenzirung der Retinaelemente, kann kaum ein genügender Grund sein, um diese Ocellen zu einem besonderen Typus («Ocellus mit Linse» der Gebrüder Hertwig) zu rechnen.

Gehen wir zu *Codonium* über. Im Ocellus dieser Meduse sehen wir eine gewisse Tendenz die Endapparate des Sehorganes besonders empfindlich zu machen. Diese Tendenz ist in der Bildung von Verdickungen an den äusseren Enden der Sehzellen ausgedrückt. Ferner sind diese letzteren, um einen Schutz von den äusseren ungünstigen Bedingungen zu erzielen, etwas nach innen in den Grund der Retina hereingezogen und es treten in den Raum der Augenhöhle nur die Enden der Sinneshaare hervor, mit welchen sich die Sehzellen beendigen.

Dieser Ocellus, wie wir gleich sehen werden, erscheint als Uebergangsform zum höchsten der betrachteten Typen, nämlich zum Auge der *Sarsia*.

3. Im Ocellus von *Sarsia* sind die conischen Anhänge der Sehzellen und die Anwesenheit eines Glaskörpers Merkmale, welche denselben als einen besonderen Augentypus zu betrachten zwingen. Die Sehstäbchen scheinen dafür zu sprechen, dass das mit diesen versehene Auge den Lichtreizen gegenüber empfindlicher ist. Danach hat jenes energische Resultat auf Lichtreize, welches wir in den Experimenten von Romanes (**16**) an *Sarsia* sehen, nichts wunderbares.

4. Das Auge von *Tiaropsis* steht in den von uns untersuchten vereinzelt da. Wir wollen es in Folge seines originellen Baues: der entodermalen Pigmentschicht und der Lage der nervösen Sinneszellen, deren percipirende Enden wie in den Augen der höheren Thiere von den Lichtstrahlen fort — zur Pigmentschichte hin gerichtet sind, in einen besonderen Typus ausscheiden.

Ein für die Thiere so wichtiges Organ, wie das Auge, musste natürlich vor schädlichen äusseren Einflüssen geschützt und zu gleicher Zeit so gut wie möglich der Wirkung des Lichtes ausgesetzt werden.

In der Organisation des Medusenauges überhaupt sieht man eine Tendenz dasselbe zu schützen und zu gleicher Zeit zu exponieren. Das letztere äussert sich darin, dass das Auge entweder an der äusseren Seite des Fühlers liegt *(Oceania, Sarsia)*, oder auf besonderen Stielen *(Aurelia, Rhizostoma, Charybdea)*; wenn aber, wie bei *Hippocrene* und *Lizzia* die Augen an der inneren Seite der Tentakel liegen, so drehen sich die letzteren beim Schwimmen des Thieres nach aussen und oben und zu gleicher Zeit wenden sich auch die Augen nach aussen (L. Agassiz).

Der Schutz der Augen äussert sich in folgendem: die Retina liegt in einer Vertiefung, wie bei *Codonium*; dazu kann sich noch ein ziemlich compacter Glaskörper hinzufügen und in diesem Falle ist der Zweck vollkommen erreicht.

Bei den höheren Medusen dient oft ein ganzes Organ-System, z. B. sogenannte Lappen, demselben Zwecke. Es genügt sich zu erinnern, dass bei *Charybdea* der Randkörper sehr compliciert gebaut ist und zum besonderen Schutz in einer besonderen Vertiefung liegt, die von oben und von unten mit einer Platte bedeckt ist. Dasselbe sehen wir bei *Aurelia* und anderen Acraspedoten.

In meiner vorläufigen Mittheilung (**11**) habe ich nur 4 der oben angeführten Medusen behandelt und danach waren auch die Tafeln verfertigt. Späterhin wurden meine Untersuchungen erweitert und der Plan des Ganzen geändert, wodurch sich einige Missverhältnisse zwischen dem im Texte angenommenen Plane und der Gruppierung der Zeichnungen erklären; dasselbe war auch die Ursache, weswegen der Text nicht gleichförmig mit Zeichnungen versehen wurde: für einige Formen sind sie im Uebermaasse vorhanden, für andere fehlen sie gänzlich.

Litteratur.

1. *Agassiz*, *A.* and *Mayer*, *A.* Acalephs from the Fiji Islands (Bull. of the Mus. of Comp. Zool. at Harvard College, Vol. XXXII, № 9. 1899.
2. *Agassiz*, *L.* Contributions to the history of the Acalephae of North Amerika. Memoirs of the Americain Academy of Arts and Sciences; vol. IV; 1849.
3. *Carrière*, *J. dr.* Die Sehorgane der Thiere vergleichend anatomisch dargestellt. München und Leipzig. 1885.
4. *Claus*, *C.* Untersuchungen über Charybdea marsupialis. 1878.
5. *Eimer*, *Th.* Die Medusen physiologisch und morphologisch auf ihr Nervensystem untersucht. Tübingen. 1875.
6. *Forbes*, *E.* A. Monograph of the British Naked-Eyed Medusae. 1848.
7. *Gegenbaur*, *C.* Bemerkungen über die Randkörper der Medusen. Arch. für Anatomie und Physiologie. 1856.
8. *Haeckel*, *E.* System der Medusen. 1879.
9. *Hartlaub*, *Cl.* Die Hydromedusen Helgolands; in: Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen herausgegeben von der Kommission . . . . in Kiel etc. Neue Folge, Bd. 2. Heft I. Kiel und Leipzig. 1897.
10. *Hertwig*, *O.* und *R.* Das Nervensystem und die Sinnesorgane d. Medusen. Leipz. 1878.
11. *Hesse.* Untersuchungen über das Nervensystem und die Sinnesorgane der Medusen. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool. Bd. 60.
12. *Iwanzoff*, *N.* Ueber den Bau, die Wirkungsweise und die Entwicklung der Nesselkapseln von Coelenteraten. Anat. Anz. 1896, XI.

12[a]. *Iwanzoff*, *N.* Ученыя записки И. Московскаго Университета, отд. Естественно-Историческій, вып. 13, 1896.

13. *Jickeli*, *C. F.* Vorläufige Mittheilung über das Nervensystem der Hydroidpolypen. Zool. Anz. 1882.

14. *Linko*, *A.* Beiträge zur Kenntniss des Hydromedusenauges. Vorl. Mitth. in: Travaux de la Société Impér. d. Natural. de St.-Pétersbourg, T. XXVIII, livr. I.

15. *Linko*, *A.* Observations sur les Méduses de la mer Blanche; ibid. T. XXIX, livr. 4, 1899.

16. *Romanes, C. I.* Preliminary Observations on the locomotor System of Medusae.

17. *Schewiakoff, Wl.* Beiträge zur Kenntniss des Acalephenauges. Morphologische Jahrbücher. Bd. XV, 1889.

18. *Schultze*, *Fr. E.* Ueber den Bau von Syncoryne Sarsii und der zugehörigen Medusa Sarsia tubulosa. Leipzig, 1873.

19. *Wagner*, *N. P.* Безпозвоночныя Бѣлаго Моря. СПБ. 1887.

Erklärung der Abbildungen.

CnF — Faser der Cnidoblasten.
Ek — Ectoderm.
En — Entoderm.
Gl — Glaskörper.
Gngl — Ganglien.
KnA — knopfartige Anschwellungen der Sehzellen.
Ln — Längsmuskel.
MP — Muskelplatte.
Nf — Nervenschicht.
Nessz — Nesselzelle.
Nz — Nervenzelle.
NvStr — Nervenstrang.
n — Kern.
Nsw — Nesselwulst.
Nw — Nervenwulst.
oc — ocellus.
Pz — Pigmentzelle.
RK — Ringkanal.
RM — Ringmuskeln.
Snz — Sinneszelle.
Snw — Sinneswulst.
St — Sehstäbchen.
Stf — Faser der Stützlamelle.
Shz — Sehzelle.
Stl — Stützlamelle (Basalmembran).
Stlw — Wulst der Stützlamelle.
Stz — Stützzelle.
SU — Subumbrella.
T — Tentakel.
V — Velum.
Se — Sinnesepithel.

Tafel I.

Fig. 1—12. *Sarsia mirabilis.*

1. Ein Tentakel mit dem Ocellus von der Aussenseite gesehen.
2. Schematischer Längsschnitt eines Tentakels und des Randes der Glocke.
3. Querschnitt des Auges. Vergrösserung etwa 305.

4. Theil eines Querschnitts des depigmentierten Auges. Vergrösserung etwa 600.

5[a]. Einzelne Sehzelle. Vergrösserung etwa 600.

5[b]. Eine Gruppe der Pigment- und Sehzellen aus einem Querschnitte $\left(\text{Seibert } \frac{\text{I}}{\text{Imm. } \frac{1}{16}}\right)$.

7. Längsschnitt des angeschwollenen Theils des Nervenringes (an der Basis des Tentakels). Vergröss. etwa 600.

8. Querschnitt der Tentakelbasis; von dem Auge gehen zwei Bündel von Nervenfibrillen aus. Vergrösserung etwa 70.

9. Querschnitt der Tentakelbasis; die Nervenfasern gehen zu dem unteren Theil des Ocellus. $^{70}/_{1}$.

10. Einzelne Nervenzelle aus dem Ganglion. Vergröss. etwa 600.

11. Gruppe aus einer Stütz- Seh- und Nervenzelle. Dieselbe Vergrösserung.

12. Ein Theil der Nesselwulst. Vergrösserung etwa 800.

Fig. 13—18. *Hippocrene superciliaris.*

13. Ein Büschel der Tentakel mit auf ihnen sitzenden Ocellen; die Enden der Tentakel sind nicht gezeichnet.

14. Längsschnitt des Auges und des Sinnespolsters. Vergrösserung etwa 600.

15. Längsschnitt der Basis eines vereinzelten Tentakels. Vergrösserung etwa 480.

16. Ein Theil des Querschnitts des Auges. Vergrösserung etwa 600.

17[a]. Einzelne Pigmentzellen aus dem oberen Theil des Auges. Vergrösserung etwa 800.

17[b]. Einzelne Pigmentzellen der Retina; dieselbe Vergrösserung.

18[a]. Einzelne Sehzellen. Vergrösserung etwa 700.

18[b]. Einige Gruppen der Pigment- und Sehzellen der Retina. Vergrösserung etwa 800.

Tafel II.

Fig. 19—21. *Hippocrene superciliaris.*

19. Tangentalschnitt des Auges und des Sinnespolsters. $\left(\text{Reichert hom. } \frac{\text{Oc. 3}}{\text{Imm. } \frac{1}{18''}}\right)$.

20. Querschnitt des Nervenrings. Vergrösserung etwa 800.

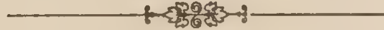
21. Längsschnitt des Nervenrings in der Nähe der Tentakelbasis. Dieselbe Vergrösserung.

Fig. 22—25. *Staurostoma arctica.*

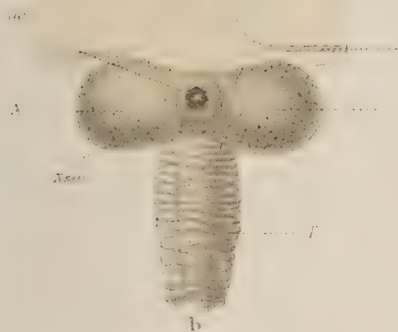
22. Ein Theil der Glockenwand von der subumbrellaren Seite gesehen.
23. Längsschnitt des Tentakel. Vergrösserung etwa 70.
24. Ein Theil des Längsschnitts des Nervenrings, des Ocellus und des Velum. Vergrösserung etwa 600.
25. Längsschnitt einer Randkolbe. Vergrösserung etwa 100.

Fig. 26—28. *Catablema eurystoma.*

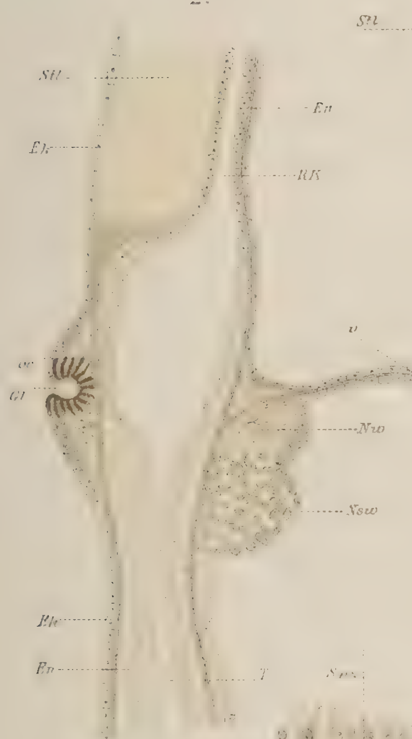
26. Ein Theil des Glockenrandes mit einem ganz entwickelten Tentakel und zwei Anlagen; von der äusseren Seite.
27. Längsschnitt des Ocellus eines entwickelten Tentakels. Vergrösserung etwa 600.
28. Längsschnitt der Tentakelanlage und des auf dieser aufsitzenden Ocellus. Diesselbe Vergrösserung.



1.



2.



A. Linko del.





A. Linko del. Lith. W. Główczewski Varsoviae

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIIIe SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ.
Томъ X. № 4.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.
Volume X. № 4.

FROTTEMENT DANS LES MACHINES.

PAR

N. Petroff.

(Lu le 19 janvier 1900).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1900. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у комиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. И. Глазунова, М. Эггерса и **Комп.** и **К. Л. Риккера** въ С.-Петербургѣ,
Н. П. Карбасникова въ С.-Петерб., Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ,
Н. Я. Оглоблина въ С.-Петербургѣ и Кіевѣ,
М. В. Клюкина въ Москвѣ,
Е. П. Распопова въ Одессѣ,
Н. Киммеля въ Ригѣ,
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
J. Glasounof, M. Eggers & Cie. et C. Ricker à St.-Pétersbourg,
N. Karbasnikof à St.-Pétersbourg, Moscou, Varsovie et Vilna,
N. Oglobline à St.-Pétersbourg et Kief,
M. Klukine à Moscou,
E. Raspopoff à Odessa,
N. Kymmel à Riga,
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipsic.

Цѣна: 1 р. 80 к. — Prix: 4 Mrk. 50 Pf.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Іюнь 1900. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *Н. Дубровинъ*.

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Васс. Остр. 9 лин. № 12.

§ 1. Théories existantes du frottement dans les machines et leurs défauts.

Toutes les parties en travail dans les machines sont ordinairement bien lubrifiées; aussi ne sera-t-il question ici que du frottement des corps solides bien lubrifiés.

Jusqu'en l'année 1882 les ingénieurs et les physiciens n'ont point vu de différence essentielle entre le frottement des corps solides bien lubrifiés et celui des corps solides non lubrifiés. On supposait ordinairement que les lois de Coulomb et de Morin étaient également applicables à l'un et à l'autre genre de frottement. On pensait que le coefficient de frottement ne dépendait ni de la vitesse du mouvement relatif des corps en travail ni de la charge qui presse l'un des corps contre l'autre, quoique Hirn [1]) et Thurston [2]) aient montré que les lois de Coulomb ne sont point applicables au frottement des corps solides bien lubrifiés, que la vitesse et la charge ne restent pas sans influence sur le coefficient de frottement et que l'influence de ces éléments peut quelqufois être très grande. Pour montrer cette influence il suffit d'indiquer les valeurs des coefficients de frottement trouvées par Hirn et Thurston pour l'huile de blanc de baleine. Hirn donne le nombre 0,5083 et Thurston 0,0019; le premier est deux cent soixante sept fois (267 fois) plus-grand que le second. La relation existant entre les éléments qui déterminent la force du frottement des corps solides bien lubrifiés et cette force elle-même n'est pas suffisamment simple pour qu'on puisse déterminer celle-ci par la voie directe des expériences sans recherches particulières. L'état même dans lequel la question se trouvait posée, m'a conduit à renoncer aux opinions reçues et m'a amené à l'idée que, dans les machines, les corps solides sont séparés l'un de l'autre par une couche de liquide, que le frottement des solides bien lubrifiés est le résultat de l'adhérence de la couche liquide avec chacun des deux corps qu'elle lubrifie, qu'en raison de cette adhérence une partie du liquide liée à l'un des corps solides glisse sur l'autre partie du liquide liée à l'autre corps solide, et que ce glissement d'une partie de la

1) Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse T. XXVI, 1854, page 188 et suiv. Etude sur les principaux phénomènes que présentent les frottements médiats, et sur les différentes manières de déterminer la valeur mécanique des matières employées au graissage des machines.

2) Thurston, Friction and lubrication.

couche liquide sur l'autre est accompagné précisément de ce frottement que l'on regarde comme le frottement des corps solides lubrifiés.

En s'arrêtant à ce point de vue on est contraint de considérer le frottement des corps solides bien lubrifiés comme une question d'hydrodynamique. Le premier essai de résolution de ce problème d'hydrodynamique a été publié par moi[1]) en 1883. Pour simplifier cette résolution, il a été admis que les surfaces des corps solides s'appliquant contre la couche liquide sont des cylindres circulaires et que le mouvement du liquide de la couche lubrifiante était devenu permanent. A ces hypothèses toujours possibles pour la plus grande simplification du problème, on en a ajouté d'autres paraissant de toute probabilité. On a admis que les axes des cylindres lubrifiés coïncident qu'en exceptant les bords étroits du coussinet la pression hydrodynamique dans tous les points de la couche liquide avait une même valeur, qu'on peut négliger l'influence des forces proportionnelles aux masses des particules de la couche extrêmement mince du liquide lubrifiant, et enfin que les trajectoires des particules de cette couche sont des cercles situés dans des plans perpendiculaires à l'axe des cylindres lubrifiés. La solution de la question, trouvée dans de telles conditions, a montré que la force de frottement de deux cylindres bien lubrifiés s'exprime par une fraction qui a pour numérateur le produit de trois facteurs: le frottement intérieur du liquide lubrifiant,— la vitesse relative du mouvement d'une surface solide lubrifiée sur l'autre — et la grandeur de la surface de la couche lubrifiante contenue entre les corps solides; — le dénominateur de la fraction présente une somme de trois quantités, l'une d'elles représente l'épaisseur de la couche lubrifiante, — les deux autres sont les rapports linéaires des frottements extérieurs du liquide contre les surfaces cylindriques y adhérentes des corps lubrifiés avec le frottement intérieur de la couche liquide. Pour expliquer dans cette question jusqu'à quel point les hypothèses plus haut citées peuvent influer sur la détermination de la force de frottement, dans les cas qui se présentent pour les machines, j'ai fait des expériences avec deux machines différentes. Ces expériences sont décrites dans le Bulletin de l'Institut Technologique de St. Pétersbourg, année 1896. De grandes séries d'expériences ont été effectuées avec trois huiles organiques: huiles de colza, d'olive et de blanc de baleine, ainsi qu'avec de nombreuses huiles minérales extrêmement différentes les unes des autres, depuis les plus liquides comme l'oléone jusqu'aux plus épaisses, et ceci pour des vitesses diverses de rotation de l'axe en commençant par une vitesse très petite à la surface du tourillon 0,200 de mètre pour atteindre une grande vitesse de 2,200 mètres par seconde à la même surface. Les grandeurs moyennes de la pression du coussinet sur la couche lubrifiante ont varié de 8 à 53 atmosphères dans une machine; dans l'autre machine la pression moyenne a atteint 92 atmosphères. Ces expériences ont montré que la fraction plus haut citée exprime d'une manière satisfaisante la force de frottement. L'Ingénieur italien Francesco Masi [2]) est arrivé à la même conclusion que moi en ce qui concerne la formule que j'ai trouvée.

---

1) Journal des Ingénieurs 1883 № 1, 2 et 3—Frottement dans les machines et influence du liquide lubrifiant sur le frottement — Pétroff.

2) Francesco Masi, Esperienze d'attrito, Bologna (1897).

La formule exprimant la force de frottement complétée par cette hypothèse qu'on peut regarder l'épaisseur de la couche lubrifiante comme indépendante des propriétés du liquide lubrifiant a permis d'utiliser des lignes courbes pour exprimer la dépendance du frottement intérieur par rapport aux températures du liquide et d'offrir un procédé graphique de résolution d'un grand nombre de questions concernant le frottement de différentes parties des machines. Ce procédé présente un tableau complet de la relation qui existe entre les forces du frottement des corps solides lubrifiés, les frottements intérieurs des liquides lubrifiants, les vitesses de mouvement de l'axe, les pressions du coussinet sur la couche lubrifiante, les températures de l'air ambiant [1]). L'exactitude de ce tableau est confirmée par un grand nombre d'expériences. Par ce procédé graphique on résout très facilement et très vite nombre de questions pratiques très importantes pour lesquelles on ne possédait auparavant aucun procédé de résolution.

Tout ce que ma théorie présente de particulièrement avantageux n'écarte point certains des défauts essentiels rappelés plus haut et dûs aux hypothéses admises en vue de la simplification du problème hydrodynamique. Cette théorie ne montre pas l'influence de la non-coïncidence des axes des deux surfaces cylindriques lubrifiées et l'hypothèse admise dans cette théorie sur la constance de la pression hydrodynamique ne s'accorde aucunement avec les résultats des observations de Boschan-Tower [2]).

Les deux défauts existant dans ma théorie ont été évités dans la théorie proposée par Osborn-Reynolds [3]) qui est arrivé après moi à cette idée que la question du frottement des corps solides bien lubrifiés est du domaine de l'hydrodynamique. La comparaison des pressions hydrodynamiques trouvées par les observations de Tower avec celles déterminées en s'appuyant sur la théorie de Reynolds montre que les hypothèses de celui-ci sont suffisamment approximatives de ce qui existe en réalité. En ce qui concerne les résultats de la comparaison des forces de frottement calculées par Reynolds et trouvées par Tower, on ne peut encore se prononcer, car dans les calculs de Reynolds, une erreur s'est glissée dans une des équations indispensables au calcul de cette force. L'erreur commise par Reynolds peut être corrigée sans de grandes difficultés, mais le défaut de cette théorie, qu'on ne peut éviter dans aucun cas, consiste dans l'extrême complication et dans l'extrême difficulté des calculs. L'exactitude de cette remarque apparaîtra pleinement de ce qui sera exposé plus loin. Un autre défaut de la théorie de Reynolds consiste en ce qu'elle n'est pas applicable aux cas où la distance entre les axes paralléles du coussinet et du tourillon dépasse 0,6 de la différence des rayons du coussinet et du tourillon. Enfin la théorie de Reynolds ne peut

---

1) Description des résultats des Expériences relatives au frottement des liquides et des machines (Petroff (3) idem, (4) idem).

2) Institution of mechanical engineers research committee on friction. Second report on friction experiments. By Mr Boschan Tower. Minutes of proceedings, january 1885.

3) On the Theory of lubrication and its application to Mr Boschan Tower, experiments by Professor Osborn Reynolds, L. L. B. F. R. S. Philosophical transactions of the Royal Society part. 1, 1886.

être appliquée qu'au cas où le coussinet est construit comme dans l'expérience de Tower c'est à dire au cas où le coussinet présente une partie de surface cylindrique limitée par deux génératrices; mais on ne peut l'appliquer ni à mes expériences ni à celles de M. Francesco Masi. Dans mes expériences la surface cylindrique du coussinet est composée de deux parties limitées par des génératrices rectilignes; le coussinet de Francesco Masi présente trois parties séparées de surface cylindrique et chacune de ces parties est limitée par deux génératrices rectilignes. Au nombre des défauts des deux dernières théories il n'a point encore été fait mention des remarques importantes faites par M. Francesco Masi sur les écarts de la force du frottement de ce qui a été indiqué par les théories de la loi de proportion avec la vitesse. Ce désaccord n'est pas encore pleinement expliqué et l'examen attentif des expériences de Masi permet de supposer qu'il peut provenir non des défauts de la théorie elle-même, mais de son application vicieuse montrant qu'on n'a pas pris en considération la variation de température de la couche lubrifiante pendant tout le cours de l'expérience. Des considérations plus détaillées concernant ce point sont exposées à la fin de cet article.

Les deux théories hydrodynamiques négligeant les forces proportionnelles aux masses et les vitesses parallèles à l'axe du coussinet et ne présentant pas de possibilité d'expliquer la formation de la couche lubrifiante de l'une ou de l'autre épaisseur ne fournissent pas de moyen de constater l'apparition du frottement depuis le commencement du mouvement de l'axe et de le suivre jusqu'au moment où cet axe s'arrête. Malgré les défauts indiqués des théories hydrodynamiques, ce n'est qu'à elles qu'on doit l'indication de certains éléments ayant l'influence la plus essentielle sur le frottement des corps lubrifiés; dans les expériences précédentes on ne faisait aucune attention à ces éléments. Parmi eux les plus importants, comme l'ont montré mes recherches théoriques et mes expériences, sont: le frottement intérieur du liquide lubrifiant et la température de l'air qui entoure les corps en travail. L'absence d'indications relatives à ces éléments dans la description d'un grand nombre d'expériences faites a conduit aux conclusions les plus contradictoires touchant l'examen des résultats des observations; en vue d'une étude plus approfondie de la question du frottement des corps lubrifiés, il est nécessaire de noter tous ces éléments avec la plus grande exactitude.

§ 2. Éléments ayant de l'influence sur le frottement des corps solides bien lubrifiés et degré de leur influence.

La théorie que j'ai proposée et qui est confirmée par mes expériences et celles de M. Francesco Masi montre nettement l'influence de la vitesse relative du mouvement des corps lubrifiés et du frottement intérieur du liquide lubrifiant. Mes expériences ont expliqué aussi d'une manière suffisante l'influence de la température de la couche lubrifiante en même temps que celle de la température de l'air ambiant. Dans la théorie d'Osborn-Reynolds l'influence de ces éléments est présentée sous la même forme que dans la mienne.

L'influence de l'étendue de surface lubrifiée qui entre en frottement avec le coussinet est quelque peu plus compliquée dans la théorie de Reynolds que dans ma théorie, mais dans leurs principaux traits les deux théories expriment cette influence d'une même manière. De même elle montre d'une façon identique l'influence de l'épaisseur de la couche; mais la dépendance qui existe pour l'épaisseur de la couche vis-à-vis de la pression est présentée différemment. Dans ma théorie cette dépendance est exprimée par une formule empirique trouvée en se basant sur les expériences de Hirn et d'autres expérimentateurs; cette formule montre que l'épaisseur de la couche est inversement proportionnelle à la racine carrée de la pression moyenne du liquide sur l'unité de surface de frottement. La dépendance dont il s'agit est confirmée et par mes expériences [1]) et par celles de M. Francesco Masi [2]). D'après Reynolds la dépendanee de l'épaisseur de la couche vis-à-vis de la pression se détermine à l'aide d'une des équations exprimant les conditions de l'équilibre des forces appliquées à un coussinet immobile.

L'influence des frottements extérieurs de la couche liquide avec les surfaces qu'elle lubrifie a été indiquée dans ma théorie mais elle ne l'est nullement dans la théorie de Reynolds et jusqu'à présent elle n'a point été vérifiée encore par des expériences.

Enfin la théorie d'Osborn-Reynolds montre l'influence très réelle de la position relative des axes du coussinet et du tourillon. Les formules exprimant cette influence au moyen de grandeurs déterminant la position relative des axes cités sont tellement compliquées et se prêtent si peu aux simplifications nécessaires à la compréhension bien nette de l'influence étudiée que l'unique moyen d'éclaircir suffisamment la question repose dans l'emploi simultané de la théorie et des expériences. Osborn Reynolds a essayé de faire cette comparaison mais il s'est glissé dans ses calculs de telles erreurs que tout le profit de son travail en a été complètement anéanti. De cette façon, dans la théorie hydrodynamique du frottement, une lacune est restée si importante qu'il m'a paru utile de la combler. Mais puisque, pour comparer les résultats de la théorie et ceux de mes expériences il est nécessaire de trouver d'abord des formules s'appliquant aux conditions de l'expérience, il convient de procéder à la détermination de ces formules. Pour que celle-ci soit plus générale on procèdera de manière à pouvoir l'appliquer non seulement à mes expériences mais aussi à celles de Francesco Masi. Le moyen proposé est facilement applicable aussi dans les cas où le nombre des parties séparées de l'une et de l'autre surface cylindrique sera non seulement de 3 mais tel qu'on le voudra pourvu que chacune des parties cylindriques soit limitée par deux génératrices rectilignes; son application sera encore possible au cas où le coussinet présentera la forme d'un anneau cylindrique continu.

---

1) Frottement dans les machines et influence du liquide lubrifiant sur le frottement. Description et résultat des expériences sur le frottement des liquides et des machines. Petroff.

2) Francesco Masi (Esperienze d'Attrito p. 19.

§ 3. Equations fondamentales de la théorie hydrodynamique du frottement dans les parties de machines bien lubrifiées.

Les équations hydrodynamiques d'un liquide incompressible avec frottement intérieur peuvent être écrites sous une forme très simple si l'on juge avantageux de négliger les forces proportionnelles aux masses et en même temps les forces d'inertie. Désignant: par

x, y, z les coordonnées rectangulaires d'un point, par p la pression hydrodynamique se rapportant à ce point

$\left.\begin{matrix} p_{xy}\ p_{xz} \\ p_{yx}\ p_{yz} \\ p_{zx}\ p_{zy} \end{matrix}\right\}$ Les forces du frottement perpendiculaires à l'axe désigné par la première lettre indicatrice, d'une part, et parallèles à l'axe indiqué par la seconde lettre d'autre part.

u, v, ω Les projections de la vitesse sur les axes x, y, z

μ le coefficient du frottement intérieur du liquide, on peut écrire les trois groupes suivants d'équations:

un groupe déterminant la pression hydrodynamique au point x, y, z

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial p}{\partial x} &= \mu \left[\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2}\right] \\ \frac{\partial p}{\partial y} &= \mu \left[\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2}\right] \\ \frac{\partial p}{\partial z} &= \mu \left[\frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \omega}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \omega}{\partial z^2}\right] \end{aligned}\right\} \dots\dots\dots\dots \quad (1)$$

un groupe déterminant les forces du frottement au même point:

$$\left.\begin{aligned} p_{yz} = p_{zy} &= \mu \left[\frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial \omega}{\partial y}\right] \\ p_{zx} = p_{xz} &= \mu \left[\frac{\partial \omega}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z}\right] \\ p_{xy} = p_{yx} &= \mu \left[\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x}\right] \end{aligned}\right\} \dots\dots\dots\dots \quad (2)$$

la condition d'incompressibilité du liquide est exprimée par l'équation:

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial \omega}{\partial z} = 0 \dots\dots\dots\dots \quad (3)$$

En appliquant ces équations aux surfaces cylindriques du tourillon et du coussinet, prenons la direction de l'axe des x parallèle à la direction du mouvement relatif à un point quelconque de la surface du tourillon; la direction de l'axe des y suivant celle du rayon qui va au point considéré; et la direction de l'axe des z parallèle à l'axe du tourillon.

Pour obtenir une simplification du problème sans laquelle on ne peut aller plus loin, supposons que la vitesse v parallèle au rayon est extrêmement petite en comparaison des vitesses u et ω et que par conséquent on peut poser

$$v = 0.$$

Les variations des vitesses u et ω correspondant à une valeur quelconque déterminée de y, pour toutes les variations de x et z, pourront être regardées comme excessivement petites; posons donc:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0, \quad \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0, \quad \frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} = 0 \text{ et } \frac{\partial^2 \omega}{\partial z^2} = 0.$$

Les variations des vitesses u et ω, provoquées par les variations de y peuvent être grandes et pour cette raison les dérivées de u et ω par rapport à y, dans les équations énoncées doivent être conservées.

Ces hypothèses admises par Osborn-Reynolds sont tout à fait équivalentes à la supposition faite dans mon ouvrage[1]), que la couche lubrifiante se divise pour ainsi dire en des couches extrêmement minces, parallèles aux surfaces lubrifiées; que ces couches sans se mêler l'une avec l'autre se meuvent en glissant l'une sur l'autre.

En se limitant à la solution approximative que l'on peut obtenir avec les hypothèses indiquées plus haut, les équations des groupes (1), (2) et (3) peuvent être mises sous la forme suivante:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial p}{\partial x} &= \mu \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \\ \frac{\partial p}{\partial y} &= 0 \\ \frac{\partial p}{\partial z} &= \mu \frac{\partial^2 \omega}{\partial y^2} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

$$\left.\begin{aligned} p_{yz} &= p_{zy} = \mu \frac{\partial \omega}{\partial y} \\ p_{zx} &= p_{xz} = 0 \\ p_{xy} &= p_{yx} = \mu \frac{\partial u}{\partial y} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial \omega}{\partial z} = 0.$$

Pour la détermination des valeurs finies de la pression hydrodynamique et des forces de frottement les équations (4) et (5) doivent être intégrées; dans ce but il faut fixer les condi-

---

1) Тренiе въ машинахъ и влiянiе на него смазывающей жидкости, 1883.
Du Frottement dans les machines et de l'influence du liquide lubrifiant sur le frottement. 1883.

tions qui doivent être remplies sur les limites de la couche liquide. Posons que sur la surface correspondante du tourillon

$$y = 0$$

$$u = U_0, \qquad v = 0, \qquad \omega = 0$$

et que sur la surface du coussinet déterminée par la grandeur

$$y = h$$

$$u = U_1 \qquad \omega = 0.$$

En ce qui concerne la vitesse sur l'axe y pour un certain point, que nous désignerons par V_1; dans les autres points de la même surface d'un liquide incompressible satisfaisant à l'équation [3], la vitesse doit se distinguer de V_1 selon la grandeur de la vitesse U_1 au même point et de plus selon la variation de $y = h$ dépendant de x.

En utilisant l'équation (3) on peut exprimer cette dépendance de la façon suivante, pour

$$y = h$$

$$v = V_1 - U_1 \frac{\partial h}{\partial x}.$$

La dernière des conditions relatives aux limites, consiste en ce que sur un certain contour satisfaisant à l'équation

$$f(x, y) = 0$$

où la couche vient en contact avec l'atmosphère,

$$p = p_0$$

et ainsi les conditions pour les bords sont

$$\left.\begin{array}{l} y = 0 : u = U_0, \qquad v = 0, \qquad \omega = 0 \\ y = h : u = U_1, \qquad v = V_1 - U_1 \frac{\partial h}{\partial x}, \qquad \omega = 0 \\ f(x, y) = 0; \qquad p = p_0 \end{array}\right\} \ldots\ldots\ldots (6)$$

L'intégration des équations du groupe (4), dans les limites indiquées, en remarquant que p ne dépend pas de y conduit aux équations:

$$\left.\begin{array}{l} u = \frac{1}{2\mu} \frac{\partial p}{\partial x} (y - h) y + U_0 \frac{h - y}{h} + U_1 \frac{y}{h} \\ \omega = \frac{1}{2\mu} \frac{\partial p}{\partial z} (y - h) y \end{array}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

Les dérivées premières des seconds membres de ces équations transportées dans les équations convenables du groupe (5) donnent les équations:

$$\left.\begin{aligned} p_{yz} = p_{zy} &= \frac{1}{2}\frac{\partial p}{\partial z}(2y-h) \\ p_{xy} = p_{yx} &= \frac{1}{2}\frac{\partial p}{\partial x}(2y-h) + \mu\frac{U_1-U_0}{h} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

Considérant p comme indépendant de z les quatre dernières équations se réduisent à deux: la première du groupe [7] et la seconde du groupe [8].

Prenant les dérivées de la première de ces équations par rapport à x et de la seconde par rapport à z et transportant ses dérivées dans l'équation [3] on trouve que

$$\frac{\partial v}{\partial y} = -\frac{1}{2\mu}\left\{\frac{\partial}{\partial x}\left[\frac{\partial p}{\partial x}(y-h)\,y\right] + \frac{\partial}{\partial z}\left[\frac{\partial p}{\partial z}(y-h)\,y\right]\right\} - \frac{\partial}{\partial x}\left\{U_0\frac{h-y}{h} + U_1\frac{y}{h}\right\} \ldots (9)$$

Intégrant cette équation dans les limites de $y = 0$ à $y = h$ on obtient

$$\frac{\partial}{\partial x}\left[h^3\frac{\partial p}{\partial x}\right] + \frac{\partial}{\partial z}\left[h^3\frac{\partial p}{\partial z}\right] = 6\,\mu\left\{(U_0 + U_1)\frac{\partial h}{\partial x} + 2\,V_1\right\} \ldots\ldots (10)$$

Et si nous posons que non seulement p mais aussi h sont indépendants de z, et supposons en même temps que $V_1 = 0$ on obtient deux équations plus simples:

$$p_{xy} = p_{yx} = \frac{1}{2}\frac{\partial p}{\partial x}(2y-h) + \mu\frac{U_1-U_0}{h} \ldots\ldots\ldots\ldots (11)$$

et

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(h^3\frac{\partial p}{\partial x}\right) = 6\,\mu\,(U_0-U_1)\frac{\partial h}{\partial x} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (12)$$

§ 4. Application des équations fondamentales à la couche liquide contenue entre le coussinet et le tourillon.

Pour plus de commodité dans les calculs il convient de remplacer deux systèmes de plans de coordonnées rectangulaires par les surfaces de cylindres circulaires ayant un axe commun avec le tourillon en adjoignant à ces surfaces un système de plans passant par le même axe du tourillon. Il est nécessaire de déterminer les surfaces cylindriques au moyen de leurs rayons, et les plans au moyen des angles que ces plans forment avec quelque surface plane constante. Le troisième système de plans de coordonnées déterminé par les distances de ces plans à une surface plane perpendiculaire à l'axe reste le même.

Prenant l'axe du tourillon horizontal, prenant pour plan fondamental de coordonnées un plan vertical passant par cet axe on pourra regarder comme positifs les angles formés par les autres plans passant par ce même axe dans la direction du mouvement de la flèche.

Sur la figure 1 appelons:

θ les angles formés par les plans de coordonnées avec le plan vertical fondamental,

R le rayon du tourillon,

r la distance à l'axe z d'un point considéré de la couche liquide.

En ce cas

$$\left.\begin{aligned} x &= R\theta \\ y &= r - R \end{aligned}\right\} \qquad (13)$$

$R + a$ le rayon du coussinet.

Désignons par j le point d'intersection de l'axe du tourillon avec le plan et J le point d'intersection de l'axe du coussinet avec le même plan.

La longueur de la ligne jJ doit être en tout cas moindre que a.

Si l'on appelle c une certaine fraction, $c\,a$ représentera la longueur de la ligne jJ.

En désignant par

$$\Phi_0 - \frac{\pi}{2}$$

l'angle formé par le rayon du coussinet en coupant l'axe du tourillon, la plus petite distance de la surface du coussinet à celle du tourillon sera évidemment

$$a\,(1 - c).$$

La distance h de la surface du coussinet à celle du tourillon mesurée sur le rayon qui forme l'angle θ_1 se détermine d'après la figure 1. Appellant P et Q les extrémités de cette distance nous voyons que

$$JQ = R + a.$$

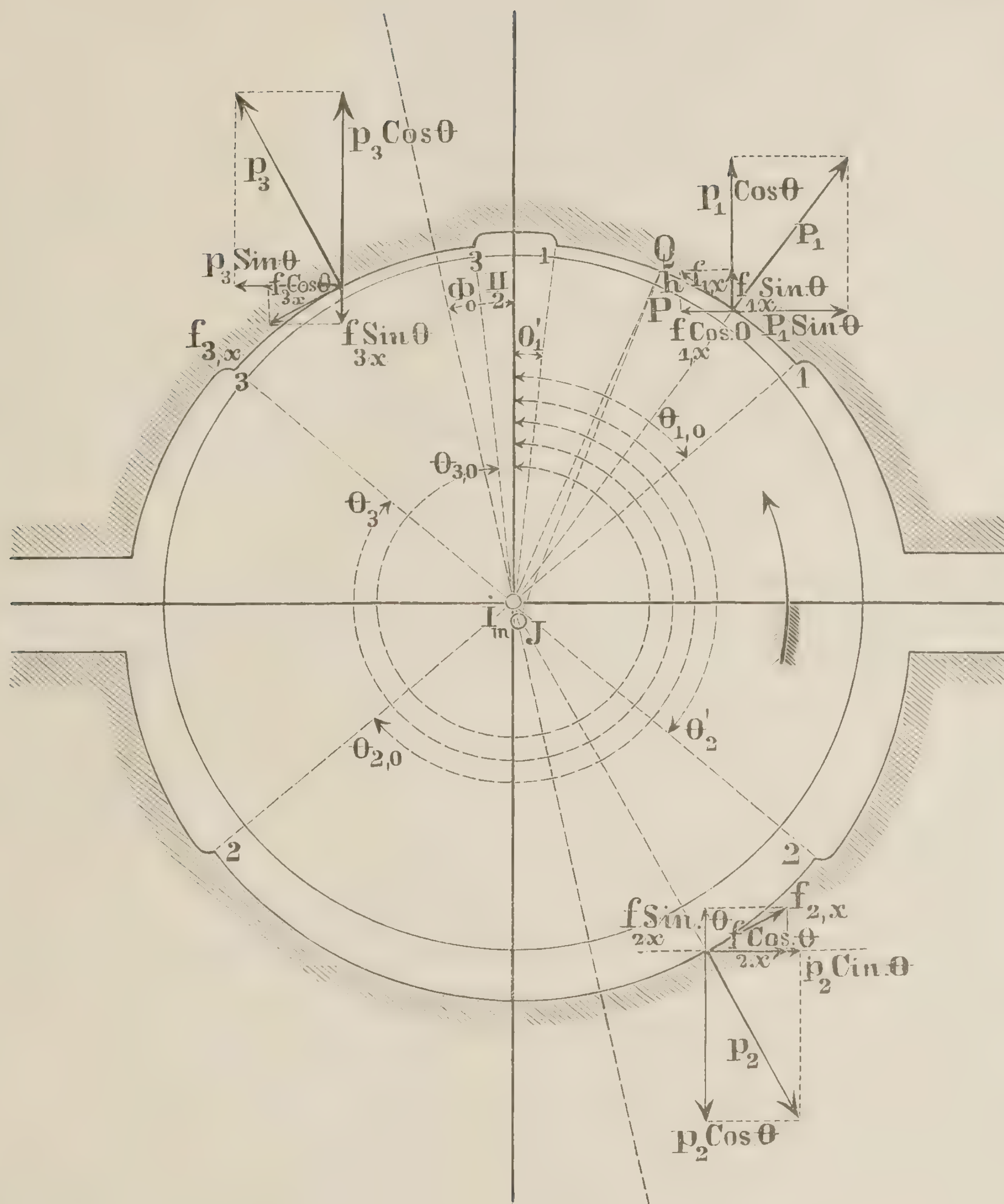
En projetant la ligne JQ sur la direction jQ et retranchant de la longueur de cette projection $m\,Q$ la somme des lignes $m\,j + j\,P$ nous trouvons que

$$h = mQ - mj - jP.$$

L'angle mQJ est très petit et par suite son sinus est moindre que $\frac{Ca}{R}$ et le cosinus mQJ diffère de l'unité d'une quantité moindre que la valeur $\left(\frac{Ca}{R}\right)^2$.

Donc avec une approximation qui ne comportera point une erreur plus grande que les quantites indiquées on peut écrire l'égalité

$$JQ = mQ.$$


p3 Cos θ
p3
p3 Sin θ
f3,x
f Sin θ
3x
3
1
2
Q
P
p1 Cos θ
P1
f Sin θ
1x
f Cos θ
P1 Sin θ
θ1,0
θ3,0
θ3
I
J
θ2,0
θ'2
f2,x
f Sin θ
2x
f Cos θ
p2 Cin θ
p2
p2 Cos θ

Ensuite du tracé on voit que

$$jm = ca \cos mjJ$$

et comme

$$\angle mjJ = \theta - \Phi_0 + \frac{\pi}{2}$$

donc

$$jm = - ca \sin (\theta - \Phi_0)$$

en conséquence

$$h = R + a + ca \sin (\theta - \Phi_0) - R$$

ou

$$h = a \left[1 + c \sin (\theta - \Phi_0)\right] \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (14)$$

Sur la figure 1 la position des points appartenant à la surface du coussinet se détermine comme lieu géométrique de l'équation

$$r = R + a \left[1 + c \sin (\theta - \Phi_0)\right].$$

Procédant à la transformation des équations 11 et 12 en y introduisant de nouvelles variables, rappelons que p_{yx} désignent la force de frottement parallèle à l'axe x sur le plan perpendiculaire à l'axe y et désignons maintenant par f_x la force de frottement suivant la direction de l'axe x en vertu de l'équation 13 on peut écrire.

$$\partial x = R \partial \theta$$

et en vertu de l'équation 14

$$\frac{\partial h}{\partial x} = \frac{\partial h}{R \partial \theta} = \frac{a}{R} c \cos (\theta - \Phi_0);$$

d'après ces deux équations on peut écrire l'équation 12 sous la forme

$$\frac{\partial}{R \partial \theta} \left[h^3 \frac{\partial p}{R \partial \theta}\right] = \frac{6 \mu (U_0 - U_1) ac}{R} \cos (\theta - \Phi_0)$$

où

$$\partial \left[h^3 \frac{\partial p}{\partial \theta}\right] = 6 \mu (U_0 - U_1) R\, ac \cos (\theta - \Phi_0)\, \partial \theta \quad \ldots\ldots\ldots \quad (15)$$

et l'équation 11 transformée deviendra:

$$f_x = - \frac{a}{2R} \frac{\partial p}{\partial \theta} \left[1 + c \sin (\theta - \Phi_0)\right] + \mu \frac{U_1 - U_0}{a \left[1 + c \sin (\theta - \Phi_0)\right]} \quad \ldots\ldots \quad (16)$$

§ 5. Détermination des forces de frottement par des formules ne contenant aucune expression différentielle.

L'intégration de l'équation (15) fournit une valeur de $\frac{\partial p}{\partial \theta}$ qui, transportée dans l'équation (16) permet de déterminer les forces de frottement f_x sans expressions différentielles; et l'intégration de $\frac{\partial p}{\partial \theta}$ montre la dépendance sans infiniment petits de la pression hydrodynamique p des grandeurs qui la déterminent.

L'intégration de l'équation (15) fournit une constante arbitraire dont la détermination doit être faite d'après les conditions du problème. Cette détermination, suivant l'exemple de Reynolds, peut être ramenée à la définition de l'angle θ pour lequel la grandeur de la pression hydrodynamique p atteint son maximum. Dans le cas examiné par Reynolds où le coussinet présente une partie ininterrompue de surface cylindrique, il n'y a qu'un seul angle θ. Dans le cas relatif à mes expériences, pour lesquelles mes coussinets étaient formés de deux parties séparées de cylindre, la pression hydrodynamique dans chacune de ces parties a sa plus grande valeur et à chacune de ces valeurs correspond son angle θ. Dans les expériences de M. Francesco Masi la surface lubrifiée du coussinet comportait trois parties séparées de cylindre; dans chaque partie la pression hydrodynamique a son maximum et à ces valeurs correspondent des valeurs particulières de l'angle θ.

Appelons

Φ_1 la grandeur de l'angle θ correspondant au maximum p_1 dans la partie du coussinet indiquée sur la figure (1) par les chiffres 1, 1.

Φ_2 l'angle correspondant au maximum p_2 dans la partie du coussinet 2, 2.

Φ_3 l'angle correspondant au maximum p_3 dans la partie du coussinet 3, 3.

Intégrant l'équation (15) pour la partie 1, 1, dans les limites de $\theta = \Phi_1$ jusqu'à une certaine valeur de θ, il faut se rappeler que pour $\theta = \Phi_1$ la grandeur p_1 atteint son maximum, donc $\left(\frac{\partial p_1}{\partial \theta}\right)_{\theta=\Phi_1} = 0$,— d'où il suit que

$$h^3 \frac{\partial p_1}{\partial \theta} = 6\mu (U_0 - U_1) Rac \left[\sin(\theta - \Phi_0) - \sin(\Phi_1 - \Phi_0)\right] \quad \ldots\ldots\ldots (17)_1$$

Une pareille intégration pour la partie 2, 2 du coussinet dans laquelle $\left(\frac{\partial p_2}{\partial \theta}\right)_{\theta=\Phi_2} = 0$ fournit l'équation:

$$h^3 \frac{\partial p_2}{\partial \theta} = 6\mu (U_0 - U_1) Rac \left[\sin(\theta - \Phi_0) - \sin(\Phi_2 - \Phi_0)\right] \quad \ldots\ldots\ldots (17)_2$$

et pour la partie 3, 3 du coussinet oú $\left(\frac{\partial p_3}{\partial \theta}\right)_{\theta=\Phi_3} = 0$ on obtient:

$$h^3 \frac{\partial p_3}{\partial \theta} = 6\mu (U_0 - U_1) Rac \left[\sin(\theta - \Phi_0) - \sin(\Phi_3 - \Phi_0)\right] \quad \ldots\ldots\ldots (17)_3$$

Dans les trois dernières équations, remplaçant h_3 par la seconde partie de l'équation (14) élevée au cube, on obtient les équations:

$$\frac{\partial p_1}{\partial \theta} = \frac{6\mu (U_0 - U_1) \; Rc \,[\sin(\theta - \Phi_0) - \sin(\Phi_1 - \Phi_0)]}{a^2\,[1 + c \, \sin(\theta - \Phi_0)]^3} \; \ldots\ldots\ldots\ldots \; (18)_1$$

$$\frac{\partial p_2}{\partial \theta} = \frac{6\mu (U_0 - U_1) \; Rc \,[\sin(\theta - \Phi_0) - \sin(\Phi_2 - \Phi_0)]}{a^2\,[1 + c \, \sin(\theta - \Phi_0)]^3} \; \ldots\ldots\ldots\ldots \; (18)_2$$

$$\frac{\partial p_3}{\partial \theta} = \frac{6\mu (U_0 - U_1) \; Rc \,[\sin(\theta - \Phi_0) - \sin(\Phi_3 - \Phi_0)]}{a^2\,[1 + c \, \sin(\theta - \Phi_0)]^3} \; \ldots\ldots\ldots\ldots \; (18)_3$$

Transportant les seconds membres des équations $(18)_1$, $(18)_2$ et $(18)_3$ dans l'équation (16) nous trouvons l'expression de la force de frottement pour chaque partie séparée du coussinet, des équations sans aucune expression différentielle, précisément:

$$f_{x,1} = -\frac{3\mu (U_0 - U_1) \; c\,[\sin(\theta - \Phi_0) - \sin(\Phi_1 - \Phi_0)]}{a\,[1 + c \, \sin(\theta - \Phi_0)]^2} + \mu \frac{U_1 - U_0}{a\,[1 + c \, \sin(\theta - \Phi_0)]} \; \ldots \; (19)_1$$

$$f_{x,2} = -\frac{3\mu (U_0 - U_1) \; c\,[\sin(\theta - \Phi_0) - \sin(\Phi_2 - \Phi_0)]}{a\,[1 + c \, \sin(\theta - \Phi_0)]^2} + \mu \frac{U_1 - U_0}{a\,[1 + c \, \sin(\theta - \Phi_0)]} \; \ldots \; (19)_2$$

$$f_{x,3} = -\frac{3\mu (U_0 - U_1) \; c\,[\sin(\theta - \Phi_0) - \sin(\Phi_3 - \Phi_0)]}{a\,[1 + c \, \sin(\theta - \Phi_0)]^2} + \mu \frac{U_1 - U_0}{a\,[1 + c \, \sin(\theta - \Phi_0)]} \; \ldots \; (19)_3$$

§ 6. Détermination approximative de la pression hydrodynamique.

Pour la détermination des pressions hydrodynamiques p_1, p_2, p_3 correspondant aux différents points dans les parties du coussinet, (1,1), (2,2), (3,3), il convient d'intégrer les équations $(18)_1$ $(18)_2$, $(18)_3$. Dans ces équations les variables sont séparées; mais les seconds membres de ces équations sont exprimés par des fonctions si compliquées de θ qu'une intégration complète ne se présente pas comme possible. Pour une intégration approximative, on peut, comme Reynolds l'a fait, utiliser la transformation des seconds membres des équations $(18)_1$ $(18)_2$ et $(18)_3$ en séries des sinus et cosinus des arcs multiples $(\theta - \Phi_0)$. Dans le but d'effectuer cette transformation, rappelons que:

$$\frac{1}{(1+\alpha)^3} = 1 - 3\alpha + 6\alpha^2 - 10\alpha^3 + \ldots = \Sigma(-1)^{n-1} \frac{n\,(n+1)}{2} \alpha^{n-1}$$

et si

$$\alpha = c \sin(\theta - \Phi_0)$$

on a pour la partie (1,1) du coussinet:

$$\frac{\sin(\theta - \Phi_0) - \sin(\Phi_1 - \Phi_0)}{[1 + c \, \sin(\theta - \Phi_0)]^3} = \left[\sin(\theta - \Phi_0) - \sin(\Phi_1 - \Phi_0)\right] \Sigma(-1)^{n-1} . \frac{n\,(n+1)}{2} c^{n-1} \sin^{n-1}(\theta - \Phi_0).$$

On peut écrire de semblables équations pour les autres parties du coussinet en substituant les grandeurs correspondantes Φ_2 et Φ_3.

La seconde partie de l'égalité est évidemment une somme infinie de termes disposés suivant les degrés croissants de sinus $(\theta - \Phi_0)$.

On sait que les degrés impairs du sinus peuvent être remplacés par les sinus des arcs multiples de l'équation:

$$\sin^n x = (-1)^{\frac{n-1}{2}} \frac{1}{2^{n-1}} \left\{ \sin nx - n \sin (n-2) x + \ldots \pm \frac{n(n-1)\ldots\left(\frac{n+1}{2}+1\right)}{1.2\ldots\frac{n-1}{2}} \sin x \right\}$$

et que les degrés pairs peuvent être exprimés par les cosinus des arcs multiples en profitant de l'équation:

$$\sin^m x = (-1)^{\frac{m}{2}} \frac{1}{2^{m-1}} \left\{ \cos mx - m \cos (m-2) x + \frac{m(m-1)}{2} \cos (m-4) x + \ldots \pm \frac{1}{2} \frac{m(m-1)\ldots\frac{m}{2}+1}{1.2\ldots\frac{m}{2}} \right\}.$$

Procédant aux développements indiqués des seconds membres des équations $(18)_1$, $(18)_2$ et $(18)_3$ suivant les degrés de sin $(\theta - \Phi_0)$ et remplaçant ensuite les degrés impairs de ce sinus par les formules convenables des sinus des arcs multiples, et les degrés pairs de sin $(\theta - \Phi_0)$ par les cos des arcs multiples, on obtient au lieu des équations $(18)_1$, $(18)_2$, $(18)_3$ les trois équations suivantes:

$$\frac{a^2}{6\mu (U_0 - U_1) Rc} \frac{\partial p_1}{\partial \theta} = A_{1,0} + A_{1,1} \sin (\theta - \Phi_0) + A_{1,2} \cos 2 (\theta - \Phi_0) + \ldots$$
$$+ A_{1,2n} \cos 2n (\theta - \Phi_0) + A_{1,2n+1} \sin (2n+1) (\theta - \Phi_0) \ldots \quad (20)_1$$

$$\frac{a^2}{6\mu (U_0 - U_1) Rc} \frac{\partial p_2}{\partial \theta} = A_{2,0} + A_{2,1} \sin (\theta - \Phi_0) + A_{2,2} \cos 2 (\theta - \Phi_0) + \ldots$$
$$+ A_{2,2n} \cos 2n (\theta - \Phi_0) + A_{2,n+1} \sin (2n+1) (\theta - \Phi_0) \ldots \quad (20)_2$$

$$\frac{a^2}{6\mu (U_0 - U_1) Rc} \frac{\partial p_3}{\partial \theta} = A_{3,0} + A_{3,1} \sin (\theta - \Phi_0) + A_{3,2} \cos 2 (\theta - \Phi_0) + \ldots$$
$$+ A_{3,2n} \cos 2n (\theta - \Phi) + A_{3,2n+1} \sin (2n+1) (\theta - \Phi_0) \ldots \quad (20)_3$$

L'intégration de ces équations donne trois constantes arbitraires qu'il faut déterminer pareillement aux constantes arbitraires déjà obtenues Φ_1, Φ_2 et Φ_3 et à l'angle Φ_0 déterminé par la condition que la plus grande valeur de h lui correspond.

Pour la détermination de ces sept constantes arbitraires il faut se servir des conditions relatives aux limites de la couche liquide et des conditions d'équilibre des forces appliquées au coussinet.

En ce qui concerne les conditions relatives aux limites de la couche liquide il est nécessaire de remarquer que les pressions hydrodynamiques p_1, p_2 et p_3 doivent être égales à la pression atmosphérique p_0 quand l'angle θ correspond aux génératrices extrêmes du coussinet marquées sur la figure (1) par les points (1,1), (2,2), (3,3). C'est-à-dire que pour

$$\theta = \theta_1', \ \theta = \theta_{1,0}, \ \theta = \theta_2', \ \theta = \theta_{2,0}, \ \theta = \theta_3', \ \theta = \theta_{3,0}$$

on doit avoir: $p_1 = p_2 = p_3 = p_0$.

Les conditions d'équilibre des forces appliquées au coussinet immobile sont exprimées par les trois équations connues de la statique d'un corps solide.

Si

L désigne le poids et la charge qui reposent sur l'unité de lougueur du coussinet sans tenir compte de la pression atmosphérique;

M le moment de cette charge par rapport à l'axe du tourillon,

les équations indiquées seront:

$$\int_{\theta_1'}^{\theta_{1,0}} \{(p_1 - p_0)\sin\theta - f_{1,x}\cos\theta\} R\partial\theta + \int_{\theta_2'}^{\theta_{2,0}} \{(p_2 - p_0)\sin\theta - f_{2,x}\cos\theta\} R\partial\theta + $$

$$+ \int_{\theta_3'}^{\theta_{3,0}} \{(p_3 - p_0)\sin\theta - f_{3,x}\cos\theta\} R\partial\theta = 0 \ \ldots\ldots\ldots\ldots \ (21)$$

$$\int_{\theta_1'}^{\theta_{1,0}} \{(p_1 - p_0)\cos\theta + f_{1,x}\sin\theta\} R\partial\theta + \int_{\theta_2'}^{\theta_{2,0}} \{(p_2 - p_0)\cos\theta + f_{2,x}\sin\theta\} R\partial\theta + $$

$$+ \int_{\theta_3'}^{\theta_{3,0}} \{(p_3 - p_0)\cos\theta + f_{3\,x}\sin\theta\} R\partial\theta = L. \ \ldots\ldots\ldots\ldots \ (22)$$

$$\int_{\theta_1'}^{\theta_{1,0}} f_{1,x} R^2\partial\theta + \int_{\theta_2'}^{\theta_{2,x}} f_{2,x} R^2\partial\theta + \int_{\theta_3'}^{\theta_{3,x}} f_{3,x} R^2\partial\theta = M. \ \ldots\ldots\ldots \ (23)$$

Pour l'intégration indiquée dans les équations (21), (22) et (23), il faut développer en séries les seconds membres des équations $(19)_1$, $(19)_2$, $(19)_3$ de la même manière qu'on a développé les seconds membres des équations $(18)_1$, $(18)_2$ et $(18)_3$. Ces nouvelles séries con-

tenant les sin et les cos des arcs multiples $(\theta - \Phi_0)$ peuvent être écrites sous la forme:

$$\frac{a}{\mu\,(U_1 - U_0)}\, f_{1,x} = B_{1,0} + B_{1,1} \sin(\theta - \Phi_0) + B_{1,2} \cos 2\,(\theta - \Phi_0) + .. B_{1,2n} \cos 2n\,(\theta - \Phi_0) + B_{1,2n+1}$$

$$\frac{a}{\mu\,(U_1 - U_1)}\, f_{1,x} = B_{1,0} + B_{1,1} \sin(\theta - \Phi_0) + B_{1,2} \cos 2\,(\theta - \Phi_0) + \dots$$
$$+ B_{1,2n} \cos 2n\,(\theta - \Phi_0) + B_{1,2n+1} \sin\left[(2n+1)\,(\theta - \Phi_0)\right] \;.\;.\; (24)_1$$

$$\frac{a}{\mu\,(U_1 - U_0)}\, f_{2,x} = B_{2,0} + B_{2,1} \sin(\theta - \Phi_0) + B_{2,2} \cos 2\,(\theta - \Phi_0) + \dots$$
$$+ B_{2,2n} \cos 2n\,(\theta - \Phi_0) + B_{2,2n+1} \sin\left[(2n+1)\,(\theta - \Phi_0)\right] \;.\;.\; (24)_2$$

$$\frac{a}{\mu\,(U_1 - U_0)}\, f_{3,x} = B_{3,0} + B_{3,1} \sin(\theta - \Phi_0) + B_{3,2} \cos 2\,(\theta - \Phi_0) + \dots$$
$$+ B_{3,2n} \cos 2n\,(\theta - \Phi_0) + B_{3,2n+1} \sin\left[(2n+1)\,(\theta - \Phi_0)\right] \;.\;.\; (24)_3$$

§ 7. Détermination des formules exprimant les coefficients: $A_{1,0}$, $A_{1,1}$ $A_{1,2}$, ... $A_{2,0}$ $A_{2,1}$ $A_{2,2}$ .... $A_{3,0}$, $A_{3,1}$, $A_{3,2}$ .... $B_{1,0}$ $B_{1,1}$, $B_{1,2}$ .... $B_{2,0}$, $B_{2,1}$, $B_{2,2}$, ... $B_{3,0}$, $B_{3,1}$ $B_{3,2}$, ...

Ces coefficients peuvent être déterminés en s'appuyant sur les indications citées dans le § 6 touchant le développement en séries des valeurs de la pression hydrodynamique p_1, p_2 et p_3.

Pour simplifier ces formules on peut poser:

$$\chi_1 = \sin(\Phi_1 - \Phi_0) \;\dots\dots\dots\dots\; (25)_1$$

$$\chi_2 = \sin(\Phi_2 - \Phi_0) \;\dots\dots\dots\dots\; (25)_2$$

$$\chi_3 = \sin(\Phi_3 - \Phi_0) \;\dots\dots\dots\dots\; (25)_3$$

En se servant d'une semblable notation Osborn-Reynolds a calculé ces coefficients, mais quelques-uns de ses nombres sont erronés et de plus les séries qu'il a trouvées contiennent un nombre insuffisant de termes dans le cas où $c < 0{,}4$. Pour $c = 0{,}5$ ayant en vue de faire des calculs qui soient exacts ou jusqu'au troisième ou au quatrième terme il est nécessaire d'aller jusqu'à c^{20} inclusivement et pour $c = 0{,}6$ il faudra prendre tous les termes jusqu'à c^{28} inclusivement, ce qui donne les séries avec le degré d'exactitude indiqué comme il suit:

$$A_{1,0} = -1{,}5\,c - 3{,}75\,c^{3} - 6{,}5625\,c^{5} - 9{,}84375\,c^{7} - 13{,}5351\,c^{9} - 17{,}5957\,c^{11} - 21{,}97\,c^{13} - 25{,}48\,c^{15} - 31{,}681\,c^{17} - 37{,}002\,c^{19} - 42{,}550\,c^{21} - 48{,}372\,c^{23} - 54{,}920\,c^{25} - 60{,}680\,c^{27}$$

$$-\{1 + 3\,c^{2} + 5{,}625\,c^{4} + 8{,}75\,c^{6} + 12{,}3047\,c^{8} + 16{,}242\,c^{10} + 20{,}528\,c^{12} + 25{,}137\,c^{14} + 30{,}046\,c^{16} + 35{,}334\,c^{18} + 40{,}702\,c^{20} + 46{,}418\,c^{22} + 52{,}406\,c^{24} + 59{,}146\,c^{26} + 65{,}015\,c^{28}\}\,\chi_1$$

$$A_{1,1} = 1 + 4{,}5\,c^{2} + 9{,}375\,c^{4} + 15{,}3125\,c^{6} + 22{,}1484\,c^{8} + 29{,}7383\,c^{10} + 38{,}124\,c^{12} + 47{,}131\,c^{14} + 56{,}754\,c^{16} + 66{,}956\,c^{18} + 77{,}701\,c^{20} + 88{,}971\,c^{22} + 110{,}825\,c^{24} + 112{,}980\,c^{26} + 122{,}187\,c^{28}$$

$$+\{3\,c + 7{,}5\,c^{3} + 13{,}125\,c^{5} + 19{,}6875\,c^{7} + 27{,}070\,c^{9} + 35{,}1914\,c^{11} + 43{,}989\,c^{13} + 53{,}415\,c^{15} + 63{,}431\,c^{17} + 74{,}004\,c^{19} + 85{,}102\,c^{21} + 96{,}708\,c^{23} + 108{,}800\,c^{25} + 121{,}349\,c^{27}\}\,\chi_1$$

$$A_{1,2} = 1{,}5\,c + 5\,c^{3} + 9{,}84375\,c^{5} + 15{,}75\,c^{7} + 22{,}56445\,c^{9} + 30{,}164\,c^{11} + 38{,}49\,c^{13} + 47{,}48\,c^{15} + 56{,}902\,c^{17} + 68{,}876\,c^{19} + 78{,}007\,c^{21} + 89{,}268\,c^{23} + 101{,}283\,c^{25} + 113{,}258\,c^{27}$$

$$+\{3\,c^{2} + 7{,}5\,c^{4} + 13{,}125\,c^{6} + 19{,}6875\,c^{8} + 20{,}0703\,c^{10} + 35{,}1914\,c^{12} + 43{,}989\,c^{14} + 53{,}415\,c^{16} + 63{,}431\,c^{18} + 74{,}004\,c^{20} + 85{,}102\,c^{22} + 96{,}708\,c^{24} + 108{,}800\,c^{26} + 121{,}349\,c^{28}\}\,\chi_1$$

$$A_{1,3} = -1{,}5\,c^{2} - 4{,}6875\,c^{4} - 9{,}1895\,c^{6} - 14{,}7656\,c^{8} + 21{,}2695\,c^{10} - 28{,}593\,c^{12} - 36{,}658\,c^{14} - 45{,}406\,c^{16} - 54{,}783\,c^{18} - 64{,}749\,c^{20} - 75{,}285\,c^{22} - 97{,}318\,c^{24} - 97{,}917\,c^{26} - 109{,}977\,c^{28}$$

$$-\{2{,}5\,c^{3} + 6{,}5625\,c^{5} + 11{,}8125\,c^{7} + 18{,}047\,c^{9} + 25{,}1367\,c^{11} + 32{,}992\,c^{13} + 41{,}545\,c^{15} + 49{,}304\,c^{17} + 60{,}549\,c^{19} + 70{,}916\,c^{21} + 81{,}831\,c^{23} + 95{,}368\,c^{25} + 105{,}170\,c^{27}\}\,\chi_1$$

$$A_{1,4} = -1{,}25\,c^{3} - 3{,}9375\,c^{5} - 7{,}875\,c^{7} - 12{,}8906\,c^{9} - 18{,}852\,c^{11} - 25{,}66\,c^{13} - 33{,}236\,c^{15} - 41{,}421\,c^{17} - 50{,}457\,c^{19} - 60{,}007\,c^{21} - 70{,}140\,c^{23} - 80{,}821\,c^{25} - 92{,}024\,c^{27}$$

$$-\{1{,}875\,c^{4} + 5{,}25\,c^{6} + 9{,}84375\,c^{8} + 15{,}4688\,c^{10} + 21{,}9946\,c^{12} + 29{,}326\,c^{14} + 37{,}392\,c^{16} + 46{,}023\,c^{18} + 55{,}502\,c^{20} + 65{,}462\,c^{22} + 75{,}985\,c^{24} + 87{,}038\,c^{26} + 98{,}597\,c^{28}\}\,\chi_1$$

$$A_{1,5} = 0{,}9375\,c^{4} + 3{,}0625\,c^{6} + 6{,}328\,c^{8} + 10{,}634\,c^{10} + 12{,}884\,c^{12} + 21{,}994\,c^{14} + 28{,}893\,c^{16} + 36{,}558\,c^{18} + 44{,}837\,c^{20} + 53{,}773\,{}^{22} + 63{,}320\,c^{24} + 73{,}438\,c^{26} + 84{,}099\,c^{28}$$

$$+\{1{,}3125\,c^{5} + 3{,}9375\,c^{7} + 7{,}7344\,c^{9} + 12{,}5683\,c^{11} + 18{,}329\,c^{13} + 24{,}921\,c^{15} + 32{,}292\,c^{17} + 40{,}406\,c^{19} + 49{,}107\,c^{21} + 58{,}449\,c^{23} + 63{,}320\,c^{25} + 78{,}878\,c^{27}\}\,\chi_1$$

$$A_{1,6} = 0{,}65625\,c^{5} + 2{,}25\,c^{7} + 4{,}834\,c^{9} + 8{,}738\,c^{11} + 12{,}83\,c^{13} + 18{,}13\,c^{15} + 24{,}693\,c^{17} + 31{,}051\,c^{19} + 38{,}574\,c^{21} + 50{,}337\,c^{23} + 55{,}563\,c^{25} + 64{,}960\,c^{27}$$

$$+\{0{,}875\,c^{6} + 2{,}8125\,c^{8} + 5{,}8008\,c^{10} + 9{,}7759\,c^{12} + 14{,}663\,c^{14} + 20{,}395\,c^{16} + 27{,}326\,c^{18} + 34{,}156\,c^{20} + 42{,}084\,c^{22} + 54{,}532\,c^{24} + 59{,}837\,c^{26} + 69{,}60\,c^{28}\}\,\chi_1$$

$$A_{1,7} = -0{,}4375\,c^{6} - 1{,}582\,c^{8} - 1{,}7724\,c^{10} - 6{,}354\,c^{12} - 9{,}998\,c^{14} - 14{,}446\,c^{16} - 19{,}665\,c^{18} - 25{,}616\,c^{20} - 32{,}264\,c^{22} - 39{,}575\,c^{24} - 47{,}518\,c^{26} - 56{,}057\,c^{28}$$

$$-\{0{,}5625\,c^{7} + 1{,}934\,c^{9} + 4{,}18\,c^{11} + 7{,}331\,c^{13} + 13{,}33\,c^{15} + 16{,}146\,c^{17} + 21{,}735\,c^{19} + 28{,}055\,c^{21} + 35{,}070\,c^{23} + 39{,}575\,c^{25} + 51{,}038\,c^{27}\}\,\chi_1$$

$$A_{1,8} = -0{,}281\,c^{7} - 1{,}074\,c^{9} - 2{,}513\,c^{11} - 4{,}664\,c^{13} - 7{,}55\,c^{15} - 11{,}151\,c^{17} - 15{,}525\,c^{19} - 20{,}574\,c^{21} - 26{,}307\,c^{23} - 32{,}685\,c^{25} - 39{,}694\,c^{27}$$

$$-\{0{,}358\,c^{8} + 1{,}4484\,c^{10} + 2{,}93\,c^{12} + 5{,}332\,c^{14} + 8{,}498\,c^{16} - 12{,}390\,c^{18} + 17{,}078\,c^{20} + 22{,}444\,c^{22} + 28{,}499\,c^{24} + 35{,}199\,c^{26} + 42{,}530\,c^{28}\}\,\chi_1$$

$$A_{1,9} = 0{,}176\,c^{8} + 0{,}709\,c^{10} + 1{,}733\,c^{12} + 3{,}332\,c^{14} + 5{,}555\,c^{16} + 8{,}430\,c^{18} + 11{,}954\,c^{20} + 16{,}132\,c^{22} + 20{,}950\,c^{24} + 26{,}4\,c^{26} + 32{,}46\,c^{28}$$

$$+\{0{,}215\,c^{9} + 0{,}84\,c^{11} + 2{,}00\,c^{13} + 3{,}777\,c^{15} + 6{,}209\,c^{17} + 9{,}318\,c^{19} + 13{,}093\,c^{21} + 17{,}535\,c^{23} + 20{,}950\,c^{25} + 28{,}355\,c^{27}\}\,\chi_1$$

$$A_{1,0} = 0{,}107\,c^{9} + 0{,}457\,c^{11} + 1{,}166\,c^{13} + 2{,}324\,c^{15} + 3{,}991\,c^{17} + 6{,}210\,c^{19} + 9{,}002\,c^{21} + 12{,}378\,c^{23} + 16{,}343\,c^{25} + 20{,}892\,c^{27}$$

$$+\{0{,}129\,c^{10} + 0{,}53\,c^{12} + 1{,}333\,c^{14} + 2{,}615\,c^{16} + 4{,}435\,c^{18} + 6{,}831\,c^{20} + 9{,}820\,c^{22} + 13{,}410\,c^{24} + 17{,}6\,c^{26} + 22{,}385\,c^{28}\}\,\chi_1$$

$$A_{1,11} = -0{,}064\,c^{10} - 0{,}29\,c^{12} - 0{,}769\,c^{14} - 1{,}588\,c^{16} - 2{,}810\,c^{18} - 4{,}481\,c^{20} - 6{,}643\,c^{22} - 9{,}311\,c^{24} - 12{,}5\,c^{26} - 16{,}23\,c^{28}$$

$$-\{0{,}076\,c^{11} + 0{,}333\,c^{13} + 0{,}871\,c^{15} + 1{,}775\,c^{17} + 3{,}106\,c^{19} + 4{,}908\,c^{21} + 7{,}221\,c^{23} + 9{,}311\,c^{25} + 13{,}426\,c^{27}\}\,\chi_1$$

$$A_{1,12} - 0{,}038\,c^{11} - 0{,}179\,c^{13} - 0{,}498\,c^{15} - 1{,}062\,c^{17} - 1{,}940\,c^{19} - 3{,}175\,c^{21} - 4{,}809\,c^{23} - 6{,}880\,c^{25} - 9{,}403\,c^{27}$$

$$-\{0{,}045\,c^{12} + 0{,}205\,c^{14} + 0{,}56\,c^{16} + 1{,}18\,c^{18} + 2{,}134\,c^{20} + 3{,}464\,c^{22} + 5{,}21\,c^{24} + 7{,}409\,c^{26} + 10{,}075\,c^{28} + \}\,\chi_1$$

(26)

$$B_{1,0}=1,-2{,}5\,c^{2}-4{,}125\,c^{4}-5{,}3125\,c^{6}-6{,}289\,c^{8}-7{,}713\,c^{10}-7{,}896\,c^{12}-8{,}588\,c^{14}-9{,}230\,c^{16}-9{,}819\,c^{18}-10{,}396\,c^{20}-10{,}932\,c^{22}-11{,}448\,c^{24}-12{,}048\,c^{26}$$
$$-\{3\,c+4{,}5\,c^{3}+5{,}625\,c^{5}+6{,}562\,c^{7}+7{,}383\,c^{9}+8{,}121\,c^{11}+8{,}798\,c^{13}+9{,}426\,c^{15}+10{,}015\,c^{17}+10{,}560\,c^{19}+11{,}101\,c^{21}+11{,}604\,c^{23}+12{,}093\,c^{25}+12{,}674\,c^{27}\}\,\chi_1$$

$$B_{1,1}=2\,c+6\,c^{3}+8{,}75\,c^{5}+10{,}9375\,c^{7}+12{,}797\,c^{9}+14{,}375\,c^{11}+15{,}920\,c^{13}+17{,}285\,c^{15}+18{,}547\,c^{17}+19{,}734\,c^{19}+20{,}855\,c^{21}+21{,}940\,c^{23}+25.234\,c^{25}+23{,}811\,c^{27}$$
$$+\{6\,c^{2}+9\,c^{4}+11{,}25\,c^{6}+13{,}125\,c^{8}+14{,}765\,c^{10}+16{,}242\,c^{12}+17{,}595\,c^{14}+18{,}885\,c^{16}+20{,}031\,c^{18}+21{,}144\,c^{20}+22{,}200\,c^{22}+23{,}210\,c^{24}+26{,}083\,c^{26}\}\,\chi_1$$

$$B_{1,2}=2{,}5\,c^{2}+5{,}5\,c^{4}+7{,}96878\,c^{6}+10{,}0625\,c^{8}+11{,}895\,c^{10}+13{,}535\,c^{12}+15{,}029\,c^{14}+16{,}409\,c^{16}+17{,}636\,c^{18}+19{,}351\,c^{20}+20.041\,c^{22}+21{,}127\,c^{24}+22{,}163\,c^{26}$$
$$+\{4{,}5\,c^{3}+7{,}5\,c^{5}+9{,}843\,c^{7}+11{,}8125\,c^{9}+13{,}53\,c^{11}+15{,}082\,c^{13}+16{,}496\,c^{15}+17{,}805\,c^{17}+19{,}902\,c^{19}+20{,}663\,c^{21}+21{,}275\,c^{23}+22{,}317\,c^{25}+23{,}314\,c^{27}\}\,\chi_1$$

$$B_{1,3}=-2\,c^{3}-4.375\,c^{5}-6{,}5625\,c^{7}-8{,}5313\,c^{9}-10{,}313\,c^{11}-11{,}940\,c^{13}-13{,}461\,c^{15}-14{,}839\,c^{17}-16{,}146\,c^{19}-17{,}379\,c^{21}-18{,}548\,c^{23}-21{,}715\,c^{25}-20{,}723\,c^{27}$$
$$-\{3\,c^{4}+5{,}625\,c^{6}+7{,}875\,c^{8}+9{,}843\,c^{10}+11{,}601\,c^{12}+13{,}197\,c^{14}+14{,}663\,c^{16}+16{,}026\,c^{18}+17{,}3\,c^{20}+18{,}5\,c^{22}+19{,}639\,c^{24}+22{,}888\,c^{26}\}\,\chi_1$$

$$B_{1,4}=-1{,}375\,c^{4}-3{,}1875\,c^{6}-5{,}03125\,c^{8}-6{,}8\,c^{10}-8{,}46\,c^{12}-10{,}02\,c^{14}-11{,}486\,c^{16}-12.838\,c^{18}-14{,}176\,c^{20}-15{,}418\,c^{22}-16{,}6\,c^{24}-17{,}5\,c^{26}$$
$$-\{1{,}875\,c^{5}+3{,}9375\,c^{7}+5{,}906\,c^{9}+7{,}734\,c^{11}+9{,}426\,c^{13}+10{,}997\,c^{15}+12{,}464\,c^{17}+13{,}807\,c^{19}+15{,}137\,c^{21}+16{,}365\,c^{23}+17{,}535\,c^{25}+18{,}651\,c^{27}\}\,\chi_1$$

$$B_{1,5}=0{,}875\,c^{5}+2{,}1875\,c^{7}+3{,}6563\,c^{9}+5{,}156\,c^{11}+6{,}634\,c^{13}+8{,}065\,c^{15}+9{,}442\,c^{17}+10{,}775\,c^{19}+12{,}034\,c^{21}+13{,}248\,c^{23}+14{,}417\,c^{25}+15{,}542\,c^{27}$$
$$+\{1{,}125\,c^{6}+2{,}625\,c^{8}+4{,}219\,c^{10}+5{,}801\,c^{12}+7{,}332\,c^{14}+8{,}798\,c^{16}+10{,}197\,c^{18}+11{,}545\,c^{20}+12{,}811\,c^{22}+14{,}028\,c^{24}+15{,}197\,c^{26}\}\,\chi_1$$

$$B_{1,6}=0{,}53125\,c^{6}+1{,}4375\,c^{8}+2{,}55\,c^{10}+3{,}76\,c^{12}+5{,}01\,c^{14}+6{,}265\,c^{16}+7{,}622\,c^{18}+8{,}724\,c^{20}+9{,}911\,c^{22}+11{,}913\,c^{24}+12{,}189\,c^{26}$$
$$+\{0{,}6562\,c^{7}+1{,}7\,c^{9}+2{,}9\,c^{11}+4{,}38\,c^{13}+5{,}499\,c^{15}+6{,}798\,c^{17}+8{,}198\,c^{19}+9{,}315\,c^{21}+10{,}521\,c^{23}+12{,}584\,c^{25}+12{,}882\,c^{27}\}\,\chi_1$$

$$B_{1,7}=-0{,}3125\,c^{7}-0{,}914\,c^{9}-1{,}772\,c^{11}-2{,}653\,c^{13}-3{,}666\,c^{15}-4{,}721\,c^{17}-5{,}796\,c^{19}-6{,}875\,c^{21}-7{,}949\,c^{23}-9{,}011\,c^{25}-10{,}061\,c^{27}$$
$$-\{0{,}375\,c^{8}+1{,}055\,c^{10}+1{,}936\,c^{12}+2{,}932\,c^{14}+3{,}999\,c^{16}+5{,}099\,c^{18}+6{,}21\,c^{20}+7{,}319\,c^{22}+8{,}417\,c^{24}+9{,}498\,c^{26}\}\,\chi_1$$

$$B_{1,8}=-0{,}18\,c^{8}-0{,}57\,c^{10}-1{,}13\,c^{12}-1{,}822\,c^{14}-2{,}61\,c^{16}-3{,}456\,c^{18}-4{,}362\,c^{20}-5{,}286\,c^{22}-6{,}226\,c^{24}-7{,}17\,c^{26}$$
$$-\{0{,}211\,c^{9}+0{,}644\,c^{11}+1{,}257\,c^{13}+1{,}999\,c^{15}+2{,}883\,c^{17}+3{,}717\,c^{19}+4{,}658\,c^{21}+5{,}611\,c^{23}+6{,}577\,c^{25}+7.543\,c^{27}\}\,\chi_1$$

$$B_{1,9}=0{,}101\,c^{9}+0{,}305\,c^{11}+0{,}724\,c^{13}+1{,}222\,c^{15}+1{,}816\,c^{17}+2{,}485\,c^{19}+3{,}209\,c^{21}+3{,}975\,c^{23}+4{,}77\,c^{25}+5{,}575\,c^{27}$$
$$+\{0{,}116\,c^{10}+0{,}38\,c^{12}+0{,}8\,c^{14}+1{,}333\,c^{16}+1{,}961\,c^{18}+2{,}662\,c^{20}+3{,}416\,c^{22}+4{,}208\,c^{24}+5{,}028\,c^{26}\}\,\chi_1$$

$$B_{1,10}=0{,}57\,c^{10}+0{,}203\,c^{12}+0{,}456\,c^{14}+0{,}803\,c^{16}+1{,}237\,c^{18}+1{,}745\,c^{20}+2{,}313\,c^{22}+2{,}929\,c^{24}+3{,}564\,c^{26}$$
$$+\{0{,}064\,c^{11}+0{,}223\,c^{13}+0{,}5\,c^{15}+0{,}872\,c^{17}+1{,}354\,c^{19}+1{,}863\,c^{21}+2{,}455\,c^{23}+3{,}095\,c^{25}+3{,}771\,c^{27}\}\,\chi_1$$

$$B_{1,11}=-0{,}31\,c^{11}-0{,}12\,c^{13}-0{,}282\,c^{15}-0{,}519\,c^{17}-0{,}828\,c^{19}-1{,}203\,c^{21}-1{,}637\,c^{23}-2{,}12\,c^{25}-2{,}976\,c^{27}$$
$$-\{0{,}035\,c^{12}+0{,}133\,c^{14}+0{,}308\,c^{16}+0{,}561\,c^{18}+0{,}887\,c^{20}+1{,}28\,c^{22}+1{,}733\,c^{24}+2{,}234\,c^{26}\}\,\chi_1$$

$$B_{1,12}=-0{,}0168\,c^{12}-0{,}0701\,c^{14}-0{,}172\,c^{16}-0{,}329\,c^{18}-0{,}545\,c^{20}-0{,}816\,c^{22}-1{,}138\,c^{24}-1{,}509\,c^{26}$$
$$-\{0{,}049\,c^{13}+0{,}077\,c^{15}+0{,}187\,c^{17}+0{,}354\,c^{19}+0{,}582\,c^{21}+0{,}866\,c^{23}+1{,}202\,c^{25}\}\,\chi_1 \qquad (27)$$

Les autres coefficients $A_{2,i}$, $A_{3,i}$, $B_{2,i}$, $B_{3,i}$, s'obtiennent à l'aide des équations (26) (27) en remplaçant simplement X_1 par les valeurs X_2 et X_3.

Les seconds membres des équations (26) et (27) présentant des séries développées suivant les degrés croissants de c n'ont pas la forme de séries manifestement convergentes, mais les calculs montrent que pour des valeurs de c ne dépassant pas 0,6, les séries sont convergentes. Pour de petites valeurs de c elles décroissent même assez rapidement; pour des valeurs de c voisines de 0,6 il est toutefois nécessaire de prendre un très grand nombre de termes, d'aller jusqu'à c^{12}.

En tout cas il faut avoir en vue que d'après le procédé d'intégration adopté, la question se résout seulement dans les cas pour lesquels il n'y a point de doute sur la convergence des séries qui se trouvent dans les seconds membres des équations $(20)_1$, $(20)_2$, $(20)_3$, $(24)_1$, $(24)_2$, $(24)_3$.

§ 8. Intégration des équations différentielles exprimant les pressions hydrodynamiques.

Etant connu le procédé de détermination des coefficients A et B avec différents indices on peut intégrer les équations $(20)_1$, $(20)_2$ et $(20)_3$ et ainsi déterminer les pressions hydrodynamiques p_1, p_2 et p_3 dans tous les points de la couche liquide. Intégrant ces équations dans les limites de θ'_1 à θ, de θ'_2 à θ, et de θ'_3 à θ, on trouve:

$$\frac{a^2}{6\mu(U_0-U_1)Rc}(p_1-p_0)=A_{1,0}\theta-A_{1,1}\cos(\theta-\Phi^0)+\frac{A_{1,2}}{2}\sin 2(\theta-\Phi_0)+\ldots$$
$$+\frac{A_{1,2n}}{2n}\sin 2n(\theta-\Phi_0)-\frac{A_{1,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta-\Phi_0)$$
$$-A_{1,0}\theta_1'+A_{1,1}\cos(\theta_1'-\Phi_0)-\frac{A_{1,2}}{2}\sin 2(\theta_1'-\Phi_0)+\ldots$$
$$-\frac{A_{1,2n}}{2n}\sin 2n(\theta_1'-\Phi_0)+\frac{A_{1,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta_1'-\Phi_0).\ (28)_1$$

$$\frac{a^2}{6\mu(U_0-U_1)Rc}(p_2-p_0)=A_{2,0}\theta-A_{2,1}\cos(\theta-\Phi_0)+\frac{A_{2,2}}{2}\sin 2(\theta-\Phi_0)+\ldots$$
$$+\frac{A_{2,2n}}{2n}\sin 2n(\theta-\Phi_0)-\frac{A_{2,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta-\Phi_0)$$
$$-A_{2,0}\theta_2'+A_{2,1}\cos(\theta_2'-\Phi_0)-\frac{A_{2,2}}{2}\sin 2(\theta_2'-\Phi_0)+\ldots$$
$$-\frac{A_{2,2n}}{2n}\sin 2n(\theta_2'-\Phi_0)+\frac{A_{2,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta_2'-\Phi_0).\ (28)_2$$

$$\frac{a^2}{6\mu(U_0-U_1)Rc}(p_3-p_0)=A_{3,0}\theta-A_{3,1}\cos(\theta-\Phi_0)+\frac{A_{3,2}}{2}\sin 2(\theta-\Phi_0)+\ldots$$

$$+\frac{A_{3,\,2n}}{2n}\sin 2n(\theta-\Phi_0)-\frac{A_{3,\,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta-\Phi_0)$$

$$-A_{3,0}\,\theta_3'+A_{3,1}\cos(\theta_3'-\Phi_0)-\frac{A_{3,\,2}}{2}\sin 2(\theta_3-\Phi_0)+\ldots.$$

$$-\frac{A_{3,\,2n}}{2n}\sin 2n(\theta_3'-\Phi_0)+\frac{A_{3,\,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta-\Phi_0)\;..(28)_3$$

Les coefficients de ces trois équations, comme le montre le groupe d'équations (26) contiennent encore trois quantités indéterminées X_1, X_2, X_3 ou, comme on le voit aux équations (25) les angles Φ_1, Φ_2 et Φ_3.

Pour leur détermination on se servira des trois équations conditionnelles que l'on obtient des dernières équations (28) en se rappelant que sur les limites de chacune des parties du coussinet $p=p_0$.

C'est pourquoi transportant dans $(28)_1$ l'angle $\theta_{1,0}$ à la place de θ il faut substituer p_0 à p_1; dans $(28)_2$ mettant $\theta_{2,0}$ à la place de θ il faut substituer p_0 à la place de p_2 et dans $(28)_3$ transportant $\theta_{3,0}$ à la place de θ on substituera p_0 à p_3. De cette façon on obtiendra les trois équations conditionnelles suivantes:

$$0=A_{1,0}\theta_{1,0}-A_{1,1}\cos(\theta_{1,0}-\Phi_0)+\frac{A_{1,\,2}}{2}\sin 2(\theta_{1,0}-\Phi_0)+\ldots+\frac{A_{1,\,2n}}{2n}\sin 2n(\theta_{1,0}-\Phi_0)-$$

$$-\frac{A_{1,\,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta_{1,0}-\Phi_0)$$

$$-A_{1,0}\,\theta_1'+A_{1,1}\cos(\theta_1'-\Phi_0)-\frac{A_{1,\,2}}{2}\sin 2(\theta_1'-\Phi_0)+\ldots-\frac{A_{1,\,2n}}{2n}\sin 2n(\theta_0'-\Phi_0)+$$

$$+\frac{A_{1,\,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta_1'-\Phi_0)\;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\;(29)_1$$

$$0=A_{2,0}\theta_{2,0}-A_{2,1}\cos(\theta_{2,0}-\Phi_0)+\frac{A_{2,\,2}}{2}\sin 2(\theta_{2,0}-\Phi_0)+\ldots+\frac{A_{2,\,2n}}{2n}\sin 2n(\theta_{2,0}-\Phi_0)-$$

$$-\frac{A_{2,\,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta_{2,0}-\Phi_0)$$

$$-A_{2,0}\,\theta_2'+A_{2,1}\cos(\theta_2'-\Phi_0)-\frac{A_{2,\,2}}{2}\sin 2(\theta_2'-\Phi_0)+\ldots-\frac{A_{2,\,2n}}{2n}\sin 2n(\theta_{2,0}-\Phi_0)$$

$$+\frac{A_{2,\,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta_2'-\Phi_0)\;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\;(29)_2$$

$$0=A_{3,0}\theta_{3,0}-A_{3,1}\cos(\theta_{3,0}-\Phi_0)+\frac{A_{3,\,2}}{2}\sin 2(\theta_{3,0}-\Phi_0)+\ldots+\frac{A_{3,\,2n}}{2n}\sin 2n(\theta_{3,0}-\Phi_0)-$$

$$-\frac{A_{3,\,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta_{3,0}-\Phi_0)$$

$$-A_{3,0}\,\theta_{3,1}'+A_{3,1}\cos(\theta_3'-\Phi_0)-\frac{A_{3,\,2}}{2}\sin 2(\theta_3'-\Phi_0)+\ldots-\frac{A_{3,\,2n}}{2n}\sin 2n(\theta_3'-\Phi_0)$$

$$+\frac{A_{3,\,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta_3'-\Phi_0)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\;(29)_3$$

Dans le cas d'une disposition symétrique des parties du coussinet par rapport à une ligne verticale c'est à dire dans le cas où:

$$\theta_1' = 2\pi - \theta_{3,0}, \quad \theta_{1,0} = 2\pi - \theta_3', \quad \theta_2' = \pi - \alpha, \quad \theta_{2,0} = \pi + \alpha$$

remplaçant les angles de la seconde partie du coussinet par

$$\theta = \pi + \alpha$$

et notant θ'_1 et $\theta_{1,0}$ simplement θ' et θ_0, on peut remplacer les équations (28) par les trois suivantes:

$$\frac{a^2}{6\mu(U_0 - U_1) Rc}(p_1 - p_0) = A_{1,0}\,\theta - A_{1,1}\cos(\theta - \Phi_0) + \frac{A_{1,2}}{2}\sin 2(\theta - \Phi_0) + \ldots$$
$$+ \frac{A_{1,2n}}{2n}\sin 2n(\theta - \Phi_0) - \frac{A_{1,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta - \Phi_0)$$
$$- A_{1,0}\,\theta' + A_{1,1}\cos(\theta' - \Phi_0) - \frac{A_{1,2}}{2}\sin 2(\theta' - \Phi_0) + \ldots$$
$$- \frac{A_{1,2n}}{2n}\sin 2n(\theta' - \Phi_0) + \frac{A_{1,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta' - \Phi_0) \,..(30)_1$$

$$\frac{a^2}{6\mu(U_0 - U_1) Rc}(p_2 - p_0) = A_{2,0}\,\alpha - A_{2,1}\cos(\alpha - \Phi_0) + \frac{A_{2,2}}{2}\sin 2(\alpha - \Phi_0) + \ldots$$
$$+ \frac{A_{2,2n}}{2n}\sin 2n(\alpha - \Phi_0) - \frac{A_{2,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\alpha - \Phi_0)$$
$$- A_{2,0}\,\alpha_1 + A_{2,1}\cos(\alpha_1 - \Phi_0) - \frac{A_{2,2}}{2}\sin 2(\alpha_1 - \Phi_0) + \ldots$$
$$- \frac{A_{2,2n}}{2n}\sin 2n(\alpha_1 - \Phi_0) + \frac{A_{2,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\alpha_1 - \Phi_0) \,..(30)$$

$$\frac{a^2}{6\mu(U_0 - U_1) Rc}(p_3 - p_0) = A_{3,0}\,\theta - A_{3,1}\cos(\theta - \Phi_0) + \frac{A_{3,2}}{2}\sin 2(\theta - \Phi_0) + \ldots$$
$$+ \frac{A_{3,2n}}{2n}\sin 2n(\theta - \Phi_0) - \frac{A_{3,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta - \Phi_0)$$
$$- A_{3,0}\,\theta' + A_{3,1}\cos(\theta' - \Phi_0) - \frac{A_{2,2}}{2}\sin 2(\theta' - \Phi_0) + \ldots$$
$$- \frac{A_{3,2n}}{2n}\sin 2n(\theta' - \Phi_0) + \frac{A_{3,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta' - \Phi_0) \,..(30)_3$$

avec cette condition de remplacer dans l'équation $(30)_3$ θ et θ' par les nombres qui leur correspondent avec les signes — (moins).

Dans ces conditions les équations conditionnelles seront:

$$0 = A_{1,0}\,\theta_0 - A_{1,1}\cos(\theta_0 - \Phi_0) + \frac{A_{1,2}}{2}\sin 2(\theta_0 - \Phi_0) + \ldots + \frac{A_{1,2n}}{2n}\sin 2n(\theta_0 - \Phi_0) -$$

$$-\frac{A_{1,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta_0-\Phi_0)$$

$$-A_{1,0}\,\theta'+A_{1,1}\cos(\theta'-\Phi_0)-\frac{A_{1,2}}{2}\sin 2(\theta'-\Phi_0)+\ldots-\frac{A_{1,2n}}{2n}\sin 2n(\theta'-\Phi_0)$$

$$+\frac{A_{1,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta'-\Phi_0)\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ (31)_1$$

$$0=A_{2,0}\,\alpha_1-A_{2,1}\sin\alpha_1\sin\Phi_0+\frac{A_{2,2}}{2}\sin 2\alpha_1\cos 2\Phi_0+\ldots+\frac{A_{2,2n}}{2n}\sin 2n\alpha_1\cos 2n\Phi_0$$

$$-\frac{A_{2,2n+1}}{2n+1}\sin(2n+1)\alpha_1\sin(2n+1)\Phi_0\ \ldots\ldots\ldots\ (31)_2$$

$$0=A_{3,0}\,\theta_0-A_{3,1}\cos(\theta_0-\Phi_0)+\frac{A_{3,2}}{2}\sin 2(\theta_0-\Phi_0)+\ldots+\frac{A_{3,2n}}{2n}\sin 2n(\theta_0-\Phi_0)-$$

$$-\frac{A_{3,2n+1}}{2n+1}\cos 2(n+1)(\theta_0-\Phi_0)$$

$$-A_{3,0}\,\theta'+A_{3,1}\cos(\theta'-\Phi_0)-\frac{A_{3,2}}{2}\sin 2(\theta'-\Phi_0)+\ldots-\frac{A_{3,2n}}{2n}\sin 2n(\theta'-\Phi_0)$$

$$+\frac{A_{3,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta'-\Phi_0)\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ (31)_3$$

Dans l'équation $(31)_3$ à la place des angles θ' et θ_1 mettons leurs valeurs numériques avec le signe —. Pour adapter davantage cette théorie au cas examiné par Osborn Reynolds on peut remarquer que si les deux parties supérieures de la surfaee du coussinet arrivaient à se confondre, l'angle θ' deviendrait nul; les pressions hydrodynamiques p_1 et p_3 formeraient une fonction continue et pour toute la surface formée par les deux parties qui se confondent il y aurait une même pression hydrodynamique maximum; en conséquence les angles Φ_1 et Φ_3 coïncideraient et en même temps X_1 et X_3 deviendraient égaux. En raison de l'égalité de ces deux dernières grandeurs les coefficients $A_{1,i}$ et $A_{3,i}$ deviendraient aussi égaux:

$$A_{1,i}=A_{3,i}.$$

Dans l'équation $(31)_3$ remplaçant les coefficients avec l'indice 3 par les coefficients avec l'indice 1 et posant $-\theta'$ et $-\theta_0$ au lieu de θ' et θ_0, il suffit de retrancher l'équation ainsi transformée $(31)_3$ de l'équatiön $(31)_1$ pour obtenir l'équation:

$$0=A_{1,0}\,\theta_0-A_{1,1}\sin\theta_0\sin\Phi_0+\frac{A_{1,2}}{2}\sin 2\theta_0\cos 2\Phi_0+\ldots$$

$$+\frac{A_{1,2n}}{2n}\sin 2n\,\theta_0\cos 2n\,\Phi_0-\frac{A_{1,2n+1}}{2n+1}\sin(2n+1)\theta_0\sin(2n+1)\Phi_0$$

trouvée par Osborn-Reynolds.

§ 9. Intégration des équations d'équilibre du coussinet.

a) Intégration de l'équation (21).

Désignons les sommes des termes des secondes séries des équations $(30)_1$, $(30)_2$, $(30)_3$ comme il suit:

$$S_1 = -A_{1,0}\,\theta' + A_{1,1}\cos(\theta'-\Phi_0) - \frac{A_{1,2}}{2}\sin 2(\theta'-\Phi_0) + \dots$$

$$-\frac{A_{1,2n}}{2n}\sin 2n(\theta'-\Phi_0) + \frac{A_{1,2n+1}}{2n+1}\cos(2+1)(\theta'-\Phi_0) \dots\dots\dots\dots (32)_1$$

$$S_2 = -A_{2,0}\,\alpha_1 + A_{2\,1}\cos(\alpha_1-\Phi_0) - \frac{A_{2,2}}{2}\sin 2(\alpha_1-\Phi_0) + \dots$$

$$-\frac{A_{2,2n}}{2n}\sin 2n(\alpha_1-\Phi_0) + \frac{A_{2,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\alpha_1-\Phi_0) \dots\dots\dots\dots (32)_2$$

$$S_3 = A_{3,0}\,\theta' + A_{3,1}\cos(\theta'+\Phi_0) + \frac{A_{3,2}}{2}\sin 2(\theta'+\Phi_0) + \dots$$

$$+\frac{A_{3,2n}}{2n}\sin 2n(\theta'+\Phi_0) + \frac{A_{3,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta'+\Phi_0) \dots\dots\dots\dots (32)_3$$

en ce cas, en vertu de l'équation (30), on peut écrire

$$\int (p_1-p_0)\sin\theta \,.\, R \,.\, \partial\theta = \frac{6\mu(U_0-U_1)R^2c}{a^2}\int\Big[A_{1,0}\,\theta\sin\theta$$

$$-A_{1,1}\cos(\theta-\Phi_0)\sin\theta$$

$$+\frac{A_{1,2}}{2}\sin 2(\theta-\Phi_0)\sin\theta$$

$$\dots\dots\dots\dots\dots\dots$$

$$+\frac{A_{1,2n}}{2n}\sin 2n(\theta-\Phi_0)\sin\theta$$

$$-\frac{A_{1,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta-\Phi_0)\sin\theta\Big]\partial\theta$$

$$+\frac{6\mu(U_0-U_1)R^2c}{a^2}S_1\int\sin\theta\,\partial\theta \dots\dots\dots\dots (33)$$

en effectuant l'intégration indiquée on trouve:

$$\int (p_1-p_0)\sin\theta \,.\, R \,.\, \partial\theta = \frac{6\mu(U_0-U_1)R^2c}{a^2}\Big[A_{1,0}(\sin\theta-\theta\cos\theta)$$

$$+\frac{A_{1,1}}{2}\left\{\cos^2\theta\cos\Phi_0 + \left(\frac{\sin 2\theta}{2}-\theta\right)\sin\Phi_0\right\}$$

$$+\frac{A_{1,2}}{2.2}\left\{\sin(\theta-2\Phi_0)-\frac{\sin(3\theta-2\Phi_0)}{3}\right\}$$

. . . .

$$-\frac{A_{1,2n+1}}{2(2n+1)}\left\{\frac{\cos[2n\theta-(2n+1)\Phi_0]}{2n}-\frac{\cos[(2n+2)\theta-(2n+1)\Phi_0]}{2n+2}\right\}\Big]$$

$$-\frac{6\mu\,U_0-U_1)\,R^2c}{a^2}S_1\cos\theta+\text{Const.} \qquad (34)$$

et intégrant dans les limites de $\theta=\theta'$ à $\theta=\theta_0$, on obtient:

$$\int_{\theta'}^{\theta_0}(p_1-p_0)\sin\theta.R.\partial\theta=\frac{6\mu(U_0-U_1)\,R^2c}{a}\Big[A_{1\ 0}(\sin\theta_0-\theta_0\cos\theta_0-\sin\theta'+\theta'\cos\theta')$$

$$+\frac{A_{1,1}}{2}\Big\{(\cos^2\theta_0-\cos^2\theta')\cos\Phi_0+$$

$$+\left(\frac{\sin 2\theta_0}{2}-\theta_0-\frac{\sin 2\theta'}{2}+\theta'\right)\sin\Phi_0\Big\}$$

$$+\frac{A_{1,2}}{2.2}\Big\{\sin(\theta_0-2\Phi_0)-\frac{\sin(3\theta_0-2\Phi_0)}{3}-$$

$$-\sin(\theta'-2\Phi_0)+\frac{\sin(3\theta'-2\Phi_0)}{3}\Big\}$$

. . . .

$$+\frac{A_{1,2n}}{2n}\Big\{\frac{\sin[(2n-1)\theta_0-2n\theta_0]}{2n-1}-\frac{\sin[(2n+1)\theta_0-2n\Phi_0]}{2n+1}-$$

$$-\frac{\sin[(2n-1)\theta'-2n\Phi_0]}{2n-1}+\frac{\sin[(2n+1)\theta'-2n\Phi_0]}{2n+1}\Big\}$$

$$-\frac{A_{1,2n+1}}{2(2n+1)}\Big\{\frac{\cos[2n\theta_0-(2n+1)\Phi_0]}{2n}-$$

$$-\frac{\cos[(2n+2)\theta_0-(2n+1)\Phi_0]}{2n+2}-$$

$$-\frac{\cos[2n\theta'-(2n+1)\Phi_0]}{2n}+\frac{\cos[(2n+2)\theta'-(2n+1)\Phi_0]}{2n+2}\Big\}\Big]$$

$$-\frac{6\mu\,(U_0-U_1\,R^2c}{a^2}S_1[\cos\theta_0-\cos\theta'] \qquad (35)_1$$

Considérant

$$\int_{\theta_2'}^{\theta_{2,0}}(p_2-p_0)\sin\theta.R.\partial\theta$$

et ayant en vue de remplacer $p_2 - p_0$ par le second membre de l'équation $(30)_2$ il faut se rappeler qu'en ce dernier on trouve l'angle α lié avec l'angle θ par l'équation

$$\theta = \pi + \alpha$$

Par conséquent:

$$\sin\theta = -\sin\alpha, \quad \partial\theta = \partial\alpha, \quad \theta_2' = \pi - \alpha_1 \quad \text{et} \quad \theta_{2,0} = \pi + \alpha_1$$

Donc

$$\int_{\theta_2'}^{\theta_{2,0}} (p_2 - p_0)\sin\theta\,.\,R\partial\theta = -\int_{-\alpha_1}^{\alpha_1} (p_2 - p_0)\sin\alpha\,.\,R\,.\,\partial\alpha$$

et en vertu de l'équation (33)

$$\int_{\theta_2'}^{\theta_{2,0}} (p_2 - p_0)\sin\theta\,.\,R\,.\,\partial\theta = -\frac{6\mu(U_0 - U_1)R^2 c}{a^2}\Big[A_{2,0}\{-2\sin\alpha_1 - 2\alpha_1\cos\alpha_1\}$$

$$+\frac{A_{2,1}}{2}\{\sin 2\alpha_1 - 2\alpha_1\}\sin\Phi_0$$

$$+\frac{A_{2,2}}{2.2}\left\{\sin(\alpha_1 - 2\Phi_0) - \frac{\sin(3\alpha_1 - 2\Phi_0)}{3} - \sin(\alpha_1 + 2\Phi_0) + \frac{\sin(3\alpha_1 + 2\Phi_0)}{3}\right\}$$

. . . .

$$+\frac{A_{2,2n}}{2.2n}\left\{\frac{\sin[(2n-1)]\,\alpha_1 - 2n\,\Phi_0]}{2n-1} - \frac{\sin[(2n+1)\,\alpha_1 - 2n\,\Phi_0]}{2n+1}\right.$$

$$\left. - \frac{\sin[(2n-1)\,\alpha_1 + 2n\,\Phi_0}{2n-1} + \frac{\sin[(2+1)\,\alpha_1 + 2n\,\Phi_0]}{2n+1}\right\}$$

$$-\frac{A_{2,2n+1}}{2.(2n+1)}\left\{\frac{\cos[2n\,\alpha_1 - (2n+1)\,\Phi_0]}{2n} - \frac{\cos[(2n+2)\,\alpha_1 - (2n+1)\,\Phi_0]}{2n+2}\right.\,.$$

$$\left. - \frac{\cos[2n\,\alpha_1 + (2n+1)\,\Phi_0]}{2n} + \frac{\cos[(2n+2)\,\alpha_1 + (2n+1)\,\Phi_0]}{2n+2}\right]\,.\,.\,(35)_2$$

La dernière intégrale de l'équation (21) contenant la pression hydrodynamique $p_3 - p_0$

$$\int_{\theta_3'}^{\theta_{3,0}} (p_3 - p_0)\sin\theta\,.\,R\partial\theta$$

peut être trouvée à l'aide de l'équation $(30)_3$. Dans cette dernière équation $p_3 - p_0$ est exprimé à l'aide des angles négatifs supplémentaires des angles portant le signe de l'intégrale. Substituant cette fonction à $p_3 - p_0$ il convient de considérer θ_1 avec le signe sin et ∂ par rapport à l'angle complémentaire et au lieu des limites θ'_3 et $\theta_{3,0}$ de poser la limite de l'angle complémentaire, pour plus de précision au lieu de θ'_3 de mettre $-\theta_0$ et au lieu de $\theta_{3,0}$ de mettre $-\theta'$. En ce cas

$$\int_{\theta_3'}^{\theta_{3,0}} (p_3 - p_0) \sin\theta \,.\, R\partial\theta = - \int_{-\theta'}^{-\theta_0} (p_3 - p_0) \sin\theta R\partial\theta.$$

L'intégrale indéterminée de la seconde partie de l'égalité diffère de la formule du second membre de l'équation de (34) seulement par ses coefficients; aussi y introduisant les limites on obtient:

$$\int_{\theta_3'}^{\theta_{3,0}} (p_3 - p_0) \sin\theta \,.\, R\partial\theta = - \frac{6\mu (U_0 - U_1) R^2 c}{a^2} \Big[A_{3,0} \{ -\sin\theta_0 + \theta_0 \cos\theta_0 + \sin\theta' - \theta' \sin\theta' \}$$

$$+ \frac{A_{3,1}}{2} \Big\{ (\cos^2\theta_0 - \cos^2\theta') \cos\Phi_0 +$$

$$+ \Big(- \frac{\sin 2\theta_0}{3} + \theta_0 + \frac{\sin 2\theta'}{2} + \theta' \Big) \sin\Phi_0 \Big\}$$

$$+ \frac{A_{3,2}}{2.2} \Big\{ - \sin(\theta_0 + 2\Phi_0) + \frac{\sin(3\theta_0 + 2\Phi_0)}{3} +$$

$$+ \sin(\theta' + 2\Phi_0) - \frac{\sin(3\theta' + 2\Phi_0)}{3} \Big\}$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$+ \frac{A_{3,2n}}{2.2n} \Big\{ - \frac{\sin[(2n-1)\theta_0 + 2n\Phi_0]}{2n-1} + \frac{\sin[(2n+1)\theta_0 + 2n\Phi_0]}{2n+1}$$

$$- \frac{\sin[(2n-1)\theta' + 2n\Phi_0]}{2n-1} - \frac{\sin[(2n+1)\theta' + 2n\Phi_0]}{2n+1} \Big\}$$

$$- \frac{A_{3,2n+1}}{2(2n+1)} \Big\{ \frac{\cos[2n\theta_0 + (2n+1)\Phi_0]}{2n} - \frac{\cos[(2n+2)\theta_0 + (2n+1)\Phi_0]}{2n+2}$$

$$- \frac{\cos[2n\theta' + (2n+1)\Phi_0]}{2n} + \frac{\cos[(2n+2)\theta' + (2n+1)\Phi_0]}{2n+2} \Big\}$$

$$+ \frac{6\mu (U_0 - U_1) R^2 c}{a^2} S_3 \big[\cos\theta_0 - \cos\theta' \big] \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (35)_3$$

Le second groupe des intégrales de l'équation (21) renferme les forces de frottement dont les expressions sont indiquées par les équations (24); en conséquence:

$$- \int f_{1,x} R \cos\theta\partial\theta = \frac{\mu (U_0 - U_1) R}{a} \int \{ B_{1,0} + B_{1,1} \sin(\theta - \Phi_0) + B_{1,2} \cos 2(\theta - \Phi_0) + \ldots$$

$$+ B_{1,2n} \cos 2n(\theta - \Phi_0) + B_{1,2n+1} \sin[(2n+1)(\theta - \Phi_0)\} \cos\theta\partial\theta.$$

Procédant à l'intégration on trouve:

$$-\int f_{1,x} R \cos\theta\partial\theta = \frac{\mu(U_0-U_1)R}{a}\Big[B_{1,0}\sin\theta + \frac{B_{1,1}}{2}\Big\{\sin\theta^2\cos\Phi_0 - \Big(\frac{\sin 2\theta}{2}+\theta\Big)\sin\Phi_0\Big\}$$

$$+\frac{B_{1,2}}{2}\Big\{\frac{\sin(3\theta-2\Phi_0)}{3} + \sin(\theta-2\Phi_0)\Big\}$$

. . . .

$$+\frac{B_{1,2n}}{2}\Big\{\frac{\sin[(2n+1)\theta-2n\Phi_0]}{2n+1} + \frac{\sin[(2n-1)\theta-2n\Phi]}{2n-1}$$

$$-\frac{B_{1,2n+1}}{2}\Big\{\frac{\cos[(2n+2)\theta-(2n+1)\Phi_0]}{2n+2} + \frac{\cos[2n\theta-(2n+1)\Phi_0]}{2n}\Big\}\Big] + \text{Const.} \quad (36)$$

Cette même intégrale dans les limites de θ' et θ_0 s'exprime comme il suit

$$-\int_{\theta'}^{\theta_0} f_{1,x} R\cos\theta\partial\theta = \frac{\mu(U_0-U_1)R}{a}\Big[B_{1,0}(\sin\theta_0-\sin\theta')$$

$$+\frac{B_{1,1}}{2}\Big\{(\sin^2\theta_0-\sin^2\theta')\cos\Phi_0 - \Big(\frac{\sin 2\theta_0}{2}+\theta_0-\frac{\sin 2\theta'}{2}-\theta'\Big)\sin\Phi_0\Big\}$$

$$+\frac{B_{1,2}}{2}\Big\{\frac{\sin[3\theta_0-2\Phi_0]}{3}+\sin(\theta_0-2\Phi_0)-\frac{\sin[3\theta'-2\Phi_0]}{3}-\sin(\theta'-2\Phi_0)\Big\}$$

. . . .

$$+\frac{B_{1,2n}}{2}\Big\{\frac{\sin[(2n+1)\theta_0-2n\Phi_0]}{2n+1}+\frac{\sin[(2n-1)\theta_0-2n\Phi_0]}{2n-1}$$

$$-\frac{\sin[(2+1)\theta'-2n\Phi_0]}{2n+1}-\frac{\sin[(2n+1)\theta'-2n\Phi_0]}{2n-1}\Big\}$$

$$-\frac{B_{1,2n+1}}{2}\Big\{\frac{\cos[(2n+2)\theta_0-(2n+1)\Phi_0]}{2n+2}+\frac{\cos[2n\theta_0-(2n+1)\Phi_0]}{2n}$$

$$-\frac{\cos[(2n+2)\theta'-(2n+1)\Phi_0]}{2n+2}-\frac{\cos[2n\theta'-(2n+1)\Phi_0]}{2n}\Big\}\Big] \quad \ldots (37)_1$$

La seconde intégrale de ce même groupe

$$-\int_{\theta_2'}^{\theta_{2,0}} f_{2,x} R\cos\theta\partial\theta = -\int_{-\alpha_1}^{\alpha_1} f_{2,x} R\cos\theta\partial\theta$$

après le remplacement de $f_{2,x}$ par le second membre de l'équation $(24)_2$ et après l'intégration donne une expression qui ne se distingue du second membre de l'équation (36) que par l'indice (2) au lieu de (1) dans les coefficients B.

L'intégration dans les limites indiquées donne par suite l'égalité:

$$-\int_{\theta_2'}^{\theta_{2,0}} f_{2,x} R \cos\theta\partial\theta = \frac{\mu(U_0-U_1)R}{a}\Big[B_{2,0}\, 2\sin\alpha_1$$

$$-B_{2,1}\{\sin 2\alpha_1 + 2\alpha_1\}\sin\Phi_0$$

$$+\frac{B_{2,2}}{2}\Big\{\frac{\sin(3\alpha_1-2\Phi_0)}{3} + \sin(\alpha_1-2\Phi_0) - \frac{\sin(3\alpha_1+2\Phi_0)}{3} -$$

$$-\sin(\alpha_1+2\Phi_0)\Big\}$$

. . . .

$$+\frac{B_{2,2n}}{2}\Big\{\frac{\sin[(2n+1)\alpha_1-2n\Phi_0]}{2n+1} + \frac{\sin[(2n-1)\alpha_1-2n\Phi_0]}{2n-1}$$

$$-\frac{\sin[(2n+1)\alpha_1+2n\Phi_0]}{2n+1} - \frac{\sin[(2n-1)\alpha_1+2n\Phi_0]}{2n-1}\Big\}$$

$$+\frac{B_{2,2n+1}}{2}\Big\{\frac{\cos[(2n+2)\alpha_1-(2n+1)\Phi_0]}{2n+2} + \frac{\cos[2n\alpha_1-(2n+1)\Phi_0]}{2n}$$

$$-\frac{\cos[(2n+2)\alpha_1+(2n+1)\Phi_0]}{2n+2} - \frac{\cos[2n\alpha_1+(2n+1)\Phi_0]}{2n}\Big\}\Big] \ldots (37)_2$$

Pour le calcul de la dernière intégrale du même groupe

$$-\int_{\theta_3'}^{\theta_{3,0}} f_{3,x} R\cos\theta\partial\theta$$

il convient de remplacer les angles compris dans cette intégrale par leurs suppléments. Si l'on écrit:

$$\theta = 2\pi + \beta$$

il est évident que

$$\operatorname{Cos}\theta = \operatorname{Cos}\beta \text{ et } \partial\theta = \partial\beta.$$

Si l'on porte dans l'équation $(24)_3$ l'angle β, on obtient une formule tout à fait de même forme mais seulement par rapport à l'angle β, et si sous la grandeur β on sous-entend les angles négatifs compris dans les limites $-\theta'$ et $-\theta_0$ on voit que

$$-\int_{\theta_3'}^{\theta_{3,0}} f_{3,x} R\cos\theta\partial\theta = \int_{-\theta'}^{-\theta_0} f_{3,x} R\cos\beta\partial\beta$$

cette dernière intégrale se détermine facilement à l'aide des équations $(37)_1$ et de cette façon on obtient:

$$-\int_{\theta_3'}^{\theta_{3,0}} f_{3,x}\, R \cos\theta \partial\theta = -\frac{\mu(U_0-U_1)R}{a}\Big[B_{3,0}(-\sin\theta_0+\sin\theta')$$

$$+B_{3,1}\left\{\sin^2\theta_0-\sin^2\theta')\cos\Phi_0+\left(\frac{\sin 2\theta_0}{2}+\theta_0-\frac{\sin 2\theta'}{2}-\theta'\right)\sin\Phi_0\right\}$$

$$+\frac{B_{3,2}}{2}\left\{-\frac{\sin(3\theta_0+2\Phi_0)}{3}-\sin(\theta_0+2\Phi_0)+\frac{\sin(3\theta'+2\Phi_0)}{3}+\sin(\theta'+2\Phi_0)\right\}$$

. . . .

$$+\frac{B_{3,2n}}{2}\left\{-\frac{\sin[(2n+1)\theta_0+2n\Phi_0]}{2n+1}-\frac{\sin[(2n-1)\theta_0+2n\Phi_0]}{2n-1}\right.$$

$$\left.+\frac{\sin[(2n+1)\theta'+2n\Phi_0]}{2n+1}+\frac{\sin[(2n-1)\theta'+2n\Phi_0]}{2n-1}\right\}$$

$$-\frac{B_{3,2n+1}}{2}\left\{\frac{\cos[(2n+2)\theta_0+(2n+1)\Phi_0]}{2n+2}+\frac{\cos[2n\theta_0+(2n+1)\Phi_0]}{2n}\right.$$

$$\left.-\frac{\cos[(2n+2)\theta'+(2n+1)\Phi_0]}{2n+2}-\frac{\cos[2n\theta'+(2n+1)\Phi_0]}{2n}\right\}\Big] \quad \ldots (37)_3$$

b) Intégration de l'équation (22).

En vertu des équations $(30)_1$ et $(32)_1$ on peut écrire:

$$\int(p_1-p_0)R\cos\theta\partial\theta = \frac{6\mu(U_0-U_1)R^2c}{a^2}\int\Big[A_{1,0}\,\theta\cos\theta$$

$$-A_{1,1}\cos(\theta-\Phi_0)\cos\theta$$

$$+\frac{A_{1,2}}{2}\sin 2(\theta-\Phi_0)\cos\theta$$

. . . .

$$+\frac{A_{1,2n}}{2n}\sin 2n(\theta-\Phi_0)\cos\theta$$

$$-\frac{A_{1,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\theta-\Phi_0)\cos\theta\Big]\partial\theta$$

$$+\frac{6\mu(U_0-U_1)R^2c}{a^2}S_1\int\cos\theta\partial\theta.$$

En effectuant les intégrations indiquées on trouve:

$$\int (p_1 - p_0)\, R \cos\theta \partial\theta = \frac{6\mu\,(U_0 - U_1)\, R^2 c}{a^2} \Big[A_{1,0} \{\theta \sin\theta + \cos\theta\}$$

$$- \frac{A_{1,1}}{2} \left\{ \sin^2\theta \sin\Phi_0 + \left(\frac{\sin 2\theta}{2} + \theta\right) \cos\Phi_0 \right\}$$

$$- \frac{A_{1,2}}{2} \left\{ \frac{\cos(3\theta - 2\Phi_0)}{2.3} + \frac{\cos(\theta - 2\Phi_0)}{2} \right\}$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$- \frac{A_{1,2n}}{2n} \left\{ \frac{\cos[(2n+1)\,\theta - 2n\,\Phi_0]}{2.(2n+1)} + \frac{\cos[(2n-1)\,\theta - 2n\,\Phi_0]}{2\,(2n-1)} \right\}$$

$$- \frac{A_{1,2n+1}}{2n+1} \left\{ \frac{\sin[(2n+2)\,\theta - (2n+1)\,\Phi_0]}{2\,(2n+2)} + \frac{\sin[2n\,\theta - (2n+1)\,\Phi_0]}{2.2n} \right\} \Big]$$

$$+ \frac{6\mu\,(U_0 - U_1)\, R^2 c}{a^2} S_1 \sin\theta + \text{Const.} \qquad (38)$$

Prenant cette intégrale dans les limites de θ' et de θ_0 on obtient:

$$\int_{\theta_1'}^{\theta_{1,0}} (p_1 - p_0)\, R \cos\theta \partial\theta = \frac{6\mu\,(U_1 - U_0)\, R^2 c}{a^2} \Big[A_{1,0} \{\theta_0 \sin\theta_0 + \cos\theta_0 - \theta' \sin\theta' - \cos\theta'\}$$

$$- \frac{A_{1,1}}{2} \left\{ \sin^2\theta_0 \sin\Phi_0 + \left(\frac{\sin 2\theta_0}{2} + \theta_0\right) \cos\Phi_0 - \sin^2\theta' \sin\Phi_0 - \right.$$

$$\left. - \left(\frac{\sin 2\theta'}{2} + \theta'\right) \cos\Phi_0 \right\}$$

$$- \frac{A_{1,2}}{2} \left\{ \frac{\cos(3\theta_0 - 2\Phi_0)}{3} + \cos(\theta_0 - 2\Phi_0) - \frac{\cos(3\theta' - 2\Phi_0)}{3} - \right.$$

$$\left. - \cos(\theta' - 2\Phi_0) \right\}$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$- \frac{A_{1,2n}}{2.2n} \left\{ \frac{\cos[(2n+1)\,\theta_0 - 2n\,\Phi_0]}{2n+1} + \frac{\cos[(2n-1)\,\theta_0 - 2n\,\Phi_0]}{2n-1} \right.$$

$$\left. - \frac{\cos[(2n+1)\,\theta' - 2n\,\Phi_0]}{2n+1} - \frac{\cos[(2n-1)\,\theta' - 2n\,\Phi_0]}{2n-1} \right\}$$

$$- \frac{A_{1,2n+1}}{2\,(2n+1)} \left\{ \frac{\sin[(2n+2)\,\theta_0 - (2n+1)\,\Phi_0]}{2n+2} + \frac{\sin[2n\,\theta_0 - (2n+1)\,\Phi_0]}{2n} \right.$$

$$\left. - \frac{\sin[(2n+2)\,\theta' - (2n+1)\,\Phi_0]}{2n+2} - \frac{\sin[2n\,\theta' - (2n+1)\,\Phi_0]}{2n} \right\} \Big]$$

$$+ \frac{6\mu\,(U_0 - U_1)\, R^2 c}{a^2} S_1 \{\sin\theta_0 - \sin\theta'\} \qquad (38)_1$$

Pour trouver:

$$\int_{\theta_2'}^{\theta_{2,0}} (p_2 - p_0)\, R \cos\theta \partial\theta$$

il faut conformément aux équations $(30)_2$ et $(32)_3$ remplacer dans les équations $(38)_1$ l'indice 1 par l'indice 2 dans les coefficient A et S et de plus en vertu des égalités

$$\theta_0 = \pi + \alpha_1 \quad \text{et} \quad \theta' = \pi - \alpha_1$$

substituer à θ_0 et θ' ces valeurs.

En ce cas

$$\int_{\theta_2'}^{\theta_{2,0}} (p_2 - p_0)\, R \cos\theta\partial\theta = \frac{6\mu\,(U_0 - U_1)\, R^2\, c}{a^2} \Big[A_{2,0}\, 2\alpha_1 \sin\alpha_1$$

$$- \frac{A_{2,1}}{2} \left\{ \sin 2\alpha_1 + 2\alpha_1 \right\} \cos\Phi_0$$

$$- \frac{A_{2,2}}{2.2} \left\{ \frac{\cos(3\alpha_1 - 2\Phi_0)}{3} + \cos(\alpha_1 - 2\Phi_0) - \frac{\cos(3\alpha_1 + 2\Phi_0)}{3} - \right.$$

$$\left. - \cos(\alpha_1 + 2\Phi_0) \right\}$$

. . . .

$$- \frac{A_{2,2n}}{2.2n} \left\{ \frac{\cos[(2n+1)\,\alpha_1 - 2n\,\Phi_0]}{2n+1} + \frac{\cos[(2n-1)\,\alpha_1 - 2n\,\Phi_0]}{2n-1} \right.$$

$$\left. - \frac{\cos[(2n+1)\,\alpha_1 + 2n\,\Phi_0]}{2n+1} - \frac{\cos[(2n-1)\,\alpha_1 + 2n\,\Phi_0]}{2n-1} \right\}$$

$$- \frac{A_{2,2n+1}}{2\,(2n+1} \left\{ \frac{\sin[(2n+2)\,\alpha_1 - (2n+1)\,\Phi_0]}{2n+2} + \frac{\sin[2n\,\alpha_1 - (2n+1)\,\Phi_0]}{2n} \right.$$

$$\left. - \frac{\sin[(2n+2)\,\alpha_1 + (2n+1)\,\Phi_0]}{2n+2} - \frac{\sin[2n\,\alpha_1 + (2n+1)\,\Phi_0]}{2n} \right\} \Big]$$

$$- \frac{6\mu\,(U_0 - U_1)\, R^2\, c}{a^2}\, S_2\, 2 \sin\alpha_1 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (38)_2$$

Pour la détermination de

$$\int_{\theta_3'}^{\theta_{3,0}} (p_3 - p_0)\, R \cos\theta\partial\theta$$

il faut de nouveau poser

$$\theta = 2\pi + \beta$$

en comprenant par β les angles compris de $-\theta'$ à $-\theta_0$.

Dans ce cas

$$\operatorname{Cos}\theta = \operatorname{Cos}\beta, \quad \partial\theta = \partial\beta.$$

et

$$\int_{\theta_3'}^{\theta_{3,0}} (p_3 - p_0)\, R \cos\theta\partial\theta = -\int_{-\theta'}^{-\theta_0} (p_3 - p_0)\, R \cos\beta\partial\beta.$$

Cette dernière intégrale se détermine au moyen de l'équation $(38)_1$, en remplaçant l'indice 1 dans les coefficients A et S_1 par les indices 3 et mettant le signe — au lieu du signe + devant les lettres θ_0 et θ'. De cette façon on obtient:

$$\int_{\theta_3'}^{\theta_{3,0}} (p_3 - p_0)\, R \cos\theta\partial\theta = -\frac{6\mu(U_0-U_1)R^2c}{a^2}\Big[A_{3,0}\{\theta_0 \sin\theta_0 + \cos\theta_0 - \theta'\sin\theta' - \cos\theta'\}$$

$$-\frac{A_{3,1}}{2}\left\{\sin^2\theta_0 \sin\Phi_0 - \left(\frac{\sin 2\theta_0}{2} + \theta_0\right)\cos\Phi_0 - \sin^2\theta' \sin\Phi_0 + \right.$$

$$\left. + \left(\frac{\sin 2\theta'}{2} + \theta'\right)\cos\Phi_0\right\}$$

$$-\frac{A_{3,2}}{2.2}\left\{\frac{\cos(3\theta_0 + 2\Phi_0)}{3} + \cos(\theta_0 + 2\Phi_0) - \frac{\cos(3\theta' + 2\Phi_0)}{3} - \right.$$

$$\left. - \cos(\theta' + 2\Phi_0)\right\}$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$-\frac{A_{3,2n}}{2.2n}\left\{\frac{\cos[(2n+1)\theta_0 + 2n\Phi_0]}{2n+1} + \frac{\cos[(2n-1)\theta_0 + 2n\Phi_0]}{2n-1}\right.$$

$$\left. - \frac{\cos[(2n+1)\theta' + 2n\Phi_0]}{2n+1} - \frac{\cos[(2n-1)\theta' + 2n\Phi_0]}{2n-1}\right\}$$

$$-\frac{A_{3,2n+1}}{2(2n+1)}\left\{-\frac{\sin[(2n+2)\theta_0 + (2n+1)\Phi_0]}{2n+2} - \frac{\sin[2n\theta_0 + (2n+1)\Phi_0]}{2n}\right.$$

$$\left. + \frac{\sin[(2n+2)\theta' + (2n+1)\Phi_0]}{2n+2} + \frac{\sin[2n\theta' + (2n+1)\Phi_0]}{2n}\right\}\Big]$$

$$+\frac{6\mu(U_0-U_1)R^2c}{a^2} S_3\{\sin\theta_0 - \sin\theta'\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (38)_3$$

Pour la détermination du second groupe des intégrales de l'équation (22) il est nécessaire de revenir encore aux equations (24).

En vertu de $(24)_1$ on peut écrire:

$$\int f_{1,x} R \sin\theta\partial\theta = -\frac{\mu(U_0 - U_1 R}{a}\int\{B_{1,0} + B_{1,1}\sin(\theta - \Phi_0) + B_{1,2}\cos 2(\theta - \Phi_0) + \ldots$$

$$+ B_{1,2n}\cos 2n(\theta - \Phi_0) + B_{1,2n+1}\sin[(2n+1)\theta - \Phi_0]\}\sin\theta\partial\theta.$$

Effectuant les intégrations indiquées dans le second membre de l'équation, on a:

$$\int f_{1,x} R \sin\theta \partial\theta = -\frac{\mu(U_0-U_1)R}{a}\Big[-B_{1,0}\cos\theta$$

$$-\frac{B_{1,1}}{2}\left\{\left(\frac{\sin 2\theta}{2}-\theta\right)\cos\Phi_0-\cos^2\theta\sin\Phi_0\right\}$$

$$-\frac{B_{1,2}}{2}\left\{\frac{\cos(3\theta-2\Phi_0)}{3}-\cos(\theta-2\Phi_0)\right\}$$

. . . .

$$-\frac{B_{1,2n}}{2}\left\{\frac{\cos[(2n+1)\theta-2n\Phi_0]}{2n+1}-\frac{\cos[(2n-1)\theta-2n\Phi_0]}{2n-1}\right\}$$

$$-\frac{B_{1,2n+1}}{2}\left\{\frac{\sin[(2n+2)\theta-(2n+1)\Phi_0]}{2n+2}-\frac{\sin[2n\theta-(2n+1)\Phi_0]}{2n}\right\}\Big]+\text{Const.} \quad (39)$$

prenant cette intégrale dans les limites de θ' et θ_0 on obtient:

$$\int_{\theta_1'}^{\theta_{1,0}} f_{1,x} R\sin\theta\partial\theta = \frac{\mu(U_0-U_1)R}{a}\Big[B_{1,0}(\cos\theta_0-\cos\theta')$$

$$+\frac{B_{1,1}}{2}\left\{\left(\frac{\sin 2\theta_0}{2}-\theta_0\right)\cos\Phi_0-\cos^2\theta_0\sin\Phi_0-\right.$$

$$\left.-\left(\frac{\sin 2\theta'}{2}-\theta_0\right)\cos\Phi_0+\cos^2\theta'\sin\Phi_0\right\}$$

$$+\frac{B_{1,2}}{2}\left\{\frac{\cos(3\theta_0-2\Phi_0)}{3}-\cos(\theta_0-2\Phi_0)-\frac{\cos(3\theta'-2\Phi_0)}{3}+\cos(\theta'-2\Phi_0)\right\}$$

. . . .

$$+\frac{B_{1,2n}}{2}\left\{\frac{\cos[(2n+1)\theta_0-2n\Phi_0]}{2n+1}-\frac{\cos[(2n-1)\theta_0-2n\Phi_0]}{2n-1}\right.$$

$$\left.-\frac{\cos[(2n+1)\theta'-2n\Phi_0]}{2n+1}+\frac{\cos[(2n-1)\theta'-2n\Phi_0]}{2n-1}\right\}$$

$$+\frac{B_{1,2n+1}}{2}\left\{\frac{\sin[(2n+2)\theta_0-(2n+1)\Phi_0]}{2n+2}-\frac{\sin[2n\theta_0-(2n+1)\Phi_0]}{2n}\right.$$

$$\left.-\frac{\sin[(2n+2)\theta'-(2n+1)\Phi_0]}{2n+2}+\frac{\sin[2n\theta'-(2n+1)\Phi_0]}{2n}\right\}\Big] \quad \ldots. (39)_1$$

La seconde intégrale de ce groupe:

$$\int_{\theta_2'}^{\theta_{2,0}} f_{2,x} R\sin\theta\partial\theta = \int_{\pi-\alpha_1}^{\pi+\alpha_1} f_{2,x} R\sin\theta\partial\theta.$$

Cette dernière intégrale se détermine à l'aide de l'équation $(39)_1$, en remplaçant l'indice 1 des coefficients B par l'indice 2 et en substituant $\pi + \alpha$ à θ_0 et $\pi - \alpha$ à θ'. D'où:

$$\int_{\theta_2'}^{\theta_{2,0}} f_{2,x} R \sin\theta \partial\theta = \frac{\mu (U_0 - U_1) R}{a} \Big[\frac{B_{2,1}}{2} (\sin 2\alpha_1 - 2\alpha_1) \cos\Phi_0$$

$$+ \frac{B_{2,2}}{2} \left\{ \frac{\cos(3\alpha_1 - 2\Phi_0)}{3} - \cos(\alpha_1 - 2\Phi_0) - \frac{\cos(3\alpha_1 + 2\Phi_0)}{3} + \cos(\alpha_1 + 2\Phi_0) \right\}$$

. . . .

$$+ \frac{B_{2,2n}}{2} \left\{ \frac{\cos[(2n+1)\alpha_1 - 2n\Phi_0]}{2n+1} - \frac{\cos[(2n-1)\alpha_1 - 2n\Phi_0]}{2n-1} \right.$$

$$\left. - \frac{\cos[(2n+1)\alpha_1 + 2n\Phi_0]}{2n+1} + \frac{\cos[(2n-1)\alpha_1 + 2n\Phi_0]}{2n-1} \right\}$$

$$+ \frac{B_{2,2n+1}}{2} \left\{ \frac{\sin[(2n+2)\alpha_1 - (2n+1)\Phi_0]}{2n+2} - \frac{\sin[2n\alpha_1 - (2n+1)\Phi_0]}{2n} \right.$$

$$\left. + \frac{\sin[(2n+2)\alpha_1 + (2n+1)\Phi_0]}{2n+2} - \frac{\sin[2n\alpha_1 + (2n+1)\Phi_0]}{2n} \right\} \Big] \quad . . (39)_2$$

Enfin l'intégrale

$$\int_{\theta_3'}^{\theta_{3,0}} f_{3,x} R \sin\theta \partial\theta$$

s'obtient facilement en remplaçant θ par $2\pi + \beta$

$$\theta = 2\pi + \beta$$

d'où

$$\sin\theta = \sin\beta \text{ et } \partial\theta = \partial\beta$$

si β désigne les angles compris entre $-\theta'$ et $-\theta_0$

$$\int_{\theta_3'}^{\theta_{3,0}} f_{3,x} R \sin\theta \partial\theta = - \int_{-\theta'}^{-\theta_0} f_{3,x} R \sin\beta \partial\beta.$$

Cette dernière intégrale s'obtient à l'aide de l'équation (39), en remplaçant l'indice 1 par l'indice 3 dans les coefficients B et en substituant le signe $-$ au signe $+$ devant les angles θ_0 et θ'. Ainsi on arrive à:

$$\int_{\theta_3'}^{\theta_{3,0}} f_{3,x} R \sin\theta \partial\theta = - \frac{\mu (U_0 - U_1) R}{a} \Big[B_{3,0} (\cos\theta_0 - \cos\theta')$$

$$+ \frac{B_{3,1}}{2} \left\{ - \left(\frac{\sin 2\theta_0}{2} - \theta_0 \right) \cos\Phi_0 - \cos^2\theta_0 \sin\Phi_0 + \right.$$

$$+\left(\frac{\sin 2\theta'}{2}-\theta'\right)\cos\Phi_0+\cos^2\theta'\sin\Phi_0\Big\}$$

$$+\frac{B_{3,2}}{2}\left\{\frac{\cos(3\theta_0+2\Phi_0)}{3}-\cos(\theta_0+2\Phi_0)-\frac{\cos(3\theta'+2\Phi_0)}{3}+\cos(\theta'+2\Phi_0)\right\}$$

. . . .

$$+\frac{B_{3,2n}}{2}\left\{\frac{\cos[(2n+1)\theta_0+2n\Phi_0]}{2n+1}-\frac{\cos[(2n-1)\theta_0+2n\Phi_0]}{2n-1}\right.$$

$$\left.-\frac{\cos[(2n+1)\theta'+2n\Phi_0]}{2n+1}+\frac{\cos[(2n-1)\theta'+2n\Phi_0]}{2n-1}\right.$$

$$+\frac{B_{3,2n+1}}{2}\left\{-\frac{\sin[(2n+2)\theta_0+(2n+1)\Phi_0]}{2n+2}+\frac{\sin[2n\theta_0+(2n+1)\Phi_0]}{2n}\right.$$

$$\left.+\frac{\sin[(2n+2)\theta'+(2n+1)\Phi_0]}{2n+2}-\frac{\sin[2n\theta'+(2n+1)\Phi_0]}{2n}\right\}\Bigg]..(39)_3$$

c) Intégration de l'équation (23).

En vertu de l'équation (24) on a:

$$\int f_{1,x}R^2\partial\theta=-\frac{\mu(U_0-U_1)R^2}{a}\int\Big\{B_{1,0}+B_{1,1}\sin(\theta-\Phi_0)+B_{1,2}\cos 2(\theta-\Phi_0)+\ldots.$$

$$+B_{1,2n}\cos 2n(\theta-\Phi_0)+B_{1,2n+1}\sin\big[(2n+1)\theta-\Phi_0\big]\Big\}\partial\theta$$

et prenant ces intégrales dans les limites de θ_0 et de θ' on trouve:

$$\int_{\theta_1'}^{\theta_{1,0}}f_{1,x}R^2\,\partial\theta=-\frac{\mu(U_0-U_1)R^2}{a}\Big[B_{1,0}(\theta_0-\theta')$$

$$-B_{1,1}\{(\cos\theta_0-\cos\theta')\cos\Phi_0+(\sin\theta_0-\sin\theta')\sin\Phi_0\}$$

$$+\frac{B_{1,2}}{2}\Big\{(\sin 2\theta_0-\sin 2\theta')\cos 2\Phi_0-(\cos\theta_0-\cos\theta')\sin 2\Phi_0\Big\}$$

. . . .

$$\frac{B_{1,2n}}{2}\Big\{(\sin 2n\theta_0-\sin 2n\theta')\cos 2n\Phi_0-(\cos 2n\theta_0-\cos 2n\theta')\sin 2n\Phi_0\Big\}$$

$$\frac{B_{1,2n+1}}{2}\Big\{\big[\cos(2n+1)\theta_0-\cos(2n+1)\theta'\big]\cos(2n+1)\Phi_0$$

$$+\big[\sin(2n+1)\theta_0-\sin(2n+1)\theta'\big]\sin(2n+1)\Phi_0\Big\}\Big]..(40)_1$$

De même on a:

$$\int_{\theta_2'}^{\theta_{2,0}} f_{2,x} R^2 \partial\theta = -\frac{\mu(U_0-U_1)R^2}{a}\Big[B_{2,0}\, 2\alpha$$

$$- B_{2,1} \sin\alpha_1 \sin\Phi_0$$

$$+ \frac{B_{2,2}}{2} 2 \sin 2\alpha_1 \cos 2\Phi_0$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$+ \frac{B_{2,2n}}{2n} \cdot 2 \sin 2n\alpha_1 \cos 2n\Phi_0$$

$$- \frac{B_{2,2n+1}}{2n+1} 2 \sin(2n+1)\alpha_1 \sin(2n+1)\Phi_0\Big] \ldots\ldots\ldots\ldots (40)_2$$

enfin

$$\int_{\theta_3'}^{\theta_{3,0}} f_{3,x} R^2 \partial\theta = -\frac{\mu(U_0-U_1)R^2}{a}\Big[B_{3,0}(\theta_0-\theta')$$

$$+ B_{3,1}\{(\cos\theta_0 - \cos\theta')\cos\Phi_0 - (\sin\theta_0 - \sin\theta')\sin\Phi_0\}$$

$$+ \frac{B_{3,2}}{2}\{(\sin 2\theta_0 - \sin 2\theta')\cos 2\Phi_0 + (\cos 2\theta_0 - \cos 2\theta')\sin 2\Phi_0\}$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$+ \frac{B_{3,2n}}{2n}\{(\sin 2n\theta_0 - \sin 2n\theta')\cos 2\Phi_0 + (\cos 2n\theta_0 - \cos 2n\theta')\sin 2n\Phi_0$$

$$+ \frac{B_{3,2n+1}}{2n+1}\Big\{\big[\cos(1n+1)\theta_0 - \cos(2n+1)\theta'\big]\cos(2n+1)\Phi_0$$

$$- \big[\sin(2n+1)\theta_0 - \sin(2n+1)\theta'\big]\sin(2n+1)\Phi_0\Big\}\Big] \ldots (40)_3$$

d) Forme définitive des équations d'équilibre.

Transportant les seconds membres des égalités (32), (35), (37), (38), (39) et (40) dans les équations (21), (22) et (23) on obtient les équations d'équilibre sans signes d'intégration, mais pour simplifier dans une certaine mesure les formules et faciliter les calculs, il convient de séparer les membres contenant les facteurs sin. et cos. des arcs multiples de Φ_0. Procédant à l'opération indiquée dans l'équation (21) on obtient:

$$0 = \frac{6Rc}{a}\Big\{(A_{1,0}+A_{3,0})(\sin\theta_0 - \theta_0\cos\theta_0 - \sin\theta' + \theta'\cos\theta')$$

$$+ \frac{A_{1,1}-A_{3,1}}{2}(\cos^2\theta_0 - \cos^2\theta')\cos\Phi_0 + \frac{A_{1,1}+A_{3,1}}{2}\left(\frac{\sin 2\theta_0}{2} - \theta_0 - \frac{\sin 2\theta'}{2} + \theta'\right)\sin\Phi_0$$

$$+\frac{A_{1,2}+A_{3,2}}{2.2}\left(\sin\theta_0-\sin\theta'-\frac{\sin 3\theta_0}{3}+\frac{\sin 3\theta'}{3}\right)\cos 2\Phi_0-$$

$$-\frac{A_{1,2}-A_{1,3}}{2.2}\left(\cos\theta_0-\cos\theta'-\frac{\cos 3\theta_0}{3}+\frac{\cos 3\theta'}{3}\right)\sin 2\Phi_0$$

. . . .

$$+\frac{A_{1,2n}+A_{3,2n}}{2.2n}\left(\frac{\sin(2n-1)\theta_0}{2n-1}-\frac{\sin(2n-1)\theta'}{2n-1}-\frac{\sin(2n+1)\theta_0}{2n+1}+\frac{\sin(2n+1)\theta'}{2n+1}\right)\cos 2n\Phi_0$$

$$-\frac{A_{1,2n}-A_{3,2n}}{2.2n}\left(\frac{\cos(2n-1)\theta_0}{2n-1)}-\frac{\cos(2n-1)\theta'}{2n-1}-\frac{\cos(2n+1)\theta_0}{2n+1}+\frac{\cos(2n+1)\theta'}{2n+1}\right)\sin 2n\Phi_0$$

$$-\frac{A_{1,2n+1}-A_{3,2n+1}}{2(2n+1)}\left(\frac{\cos 2n\theta_0}{2n}-\frac{\cos 2n\theta'}{2n}-\frac{\cos(2n+2)\theta_0}{2n+2}+\frac{\cos(2n+2)\theta'}{2n+2}\right)\cos(2n+1)\Phi_0$$

$$-\frac{A_{1,2n+1}+A_{3,2n+1}}{2.(2n+1)}\left(\frac{\sin 2n\theta_0}{2n}-\frac{\sin 2n\theta'}{2n}-\frac{\sin(2n+2)\theta_0}{2n+2}+\frac{\sin(2n+2)\theta'}{2n+2}\right)\sin(2n+1)\Phi_0$$

$$-(\cos\theta_0-\cos\theta')\Big[-(A_{1,0}+A_{3,0})\theta'+(A_{1,1}-A_{3,1})\cos\theta'\cos\Phi_0+$$

$$+(A_{1,1}+A_{3,1})\sin\theta'\sin\Phi_0-\frac{A_{1,2}+A_{3,2}}{2}\sin 2\theta'\cos 2\Phi_0+\frac{A_{1,2}-A_{3,2}}{2}\cos 2\theta'\sin 2\Phi_0$$

. . . .

$$-\frac{A_{1,2n}+A_{3,2n}}{2n}\sin 2n\theta'\cos 2n\Phi_0+\frac{A_{1,2n}-A_{3,2n}}{2n}\cos 2n\theta'\sin 2n\Phi_0$$

$$+\frac{A_{1,2n+1}-A_{3,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)\theta'\cos(2n+1)\Phi_0+$$

$$+\frac{A_{1,2n+1}+A_{3,2n+1}}{2n+1}\sin(2n+1)\theta'\sin(2n+1)\Phi_0\Big]\Big\}$$

$$+(B_{1,0}+B_{3,0})(\sin\theta_0-\sin\theta')+\frac{B_{1,1}-B_{3,1}}{2}(\sin^2\theta_0-\sin^2\theta')\cos\Phi_0-$$

$$-\frac{B_{1,1}+B_{3,1}}{2}\left(\frac{\sin 2\theta_0}{2}-\frac{\sin 2\theta'}{2}+\theta_0-\theta'\right)\sin\Phi_0$$

$$+\frac{B_{1,2}+B_{3,2}}{2}\left(\frac{\sin 3\theta_0}{3}-\frac{\sin 3\theta'}{3}+\sin\theta_0-\sin\theta'\right)\cos 2\Phi_0-$$

$$-\frac{B_{1,2}-B_{3,2}}{2}\left(\frac{\cos 3\theta_0}{3}-\frac{\cos 3\theta'}{3}+\cos\theta_0-\cos\theta'\right)\sin 2\Phi_0+\ldots.$$

$$+\frac{B_{1,2n}+B_{3,2n}}{2}\left(\frac{\sin(2n+1)\theta_0}{2n+1}-\frac{\sin(2n+1)\theta'}{2n+1}+\frac{\sin(2n-1)\theta_0}{2n-1}\frac{\sin(2n-1)\theta'}{2n-1}\right)\cos 2n\Phi_0$$

$$-\frac{B_{1,2n+1}+B_{3,2n+1}}{2}\left(\frac{\sin(2n+2)\theta_0}{2n+2}-\frac{\sin(2n+2)\theta'}{2n+2}+\frac{\sin 2n\theta_0}{2}-\frac{\sin 2n\theta'}{2n}\right)\sin(2n+1)\Phi_0$$

$$+\frac{6\,Rc}{a}\Big[A_{2,0}\,2\,(\sin\alpha_1-\alpha_1\cos\alpha_1)-\frac{A_{2,1}}{2}(\sin 2\alpha_1-2\alpha_1)\sin\Phi_0$$

$$-\frac{A_{2,2}}{2}(\cos 3\alpha_1-\cos 3\alpha_1)\sin 2\Phi_0+\ldots.$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$-\frac{A_{2,2n}}{2n}(\cos(2n-1)\alpha_1-\cos(2n+1)\alpha_1)\sin 2n\Phi_0$$

$$-\frac{A_{2,2n+1}}{2n+1}(\sin 2n\alpha_1-\sin(2n+2)\alpha_1)\sin(2n+1)\Phi_0\Big]$$

$$+B_{2,0}\,2\sin\alpha_1-B_{2,1}(\sin 2\alpha_1+2\alpha_1)\sin\Phi_0-B_{2,2}(\cos 3\alpha_1+\cos\alpha_1)\sin 2\Phi_0$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$-B_{2,2n}\left[\cos(2n+1)\alpha_1+\cos(2n-1)\alpha_1\right]\sin 2n\Phi_0+$$

$$+B_{2,2n+1}\left[\sin(2n+2)\alpha_1+\sin 2n\alpha_1\right]\sin(2n+1)\Phi_0\ldots\ldots.(41)$$

S'il n'y a pas de coussinet inférieur, $\alpha_1=0$. Dans ce cas tous les membres de l'équation (41) contenant l'angle α_1 deviennent nuls d'eux mêmes et disparaissent; si, de plus, les deux parties supérieures du coussinet se confondent comme il a été remarqué dans le § 8, on obtient les égalités des coefficients

$$A_{1,i}=A_{3,i}$$

et en même temps l'angle $\theta'=0$.

Dans ce cas particulier examiné par Osborn-Reynolds, dans l'équation (41) disparaîtront les termes qui contiennent le facteur θ' ou le sinus $n\theta'$ et en outre tous les termes multipliés par l'une des différences $A_{1,i}-A_{3,i}$ ou $B_{1,i}-B_{3,i}$.

En raison de l'égalité

$$A_{1,i}=A_{3,i} \quad \text{et} \quad B_{1,i}=B_{3,i}$$

il n'y a pas lieu de distinguer les coefficients portant l'indice 1 de ceux portant l'indice 3 et on conséquence il suffit de garder les seconds indices seuls. On peut donc écrire

$$A_{1,i}+A_{3,i}=2\,A_i,\quad B_{1,i}+B_{3,i}=2\,B_i.$$

En vertu de ces remarques on peut simplifier considérablement l'équation (41) et la mettre sous la forme:

$$0 = \frac{6Rc}{a}\Big\{ 2A_0 (\sin\theta_0 - \theta_0\cos\theta_0)$$

$$+ A_1\left(\frac{\sin 2\theta_0}{2} - \theta_0\right)\sin\Phi_0$$

$$- \frac{A_2}{2}\left(\frac{\sin 3\theta_0}{3} - \sin\theta_0\right)\cos 2\Phi_0$$

. . . .

$$- \frac{A_{2n}}{2n}\left(\frac{\sin(2n+1)\theta_0}{2n+1} - \frac{\sin(2n-1)\theta_0}{2n-1}\right)\cos 2n\Phi_0$$

$$+ \frac{A_{2n+1}}{2n+1}\left(\frac{\sin(2n+2)\theta_0}{2n+2} - \frac{\sin 2n\theta_0}{2n}\right)\sin(2n+1)\Phi_0\Big\}$$

$$+ 2B_0\sin\theta_0$$

$$- B_1\left(\frac{\sin 2\theta_0}{2} + \theta_0\right)\sin\Phi_0$$

$$+ B_2\left(\frac{\sin 3\theta_3}{3} + \sin\theta_0\right)\cos 2\Phi_0$$

. . . .

$$+ B_{2n}\left(\frac{\sin(2n+1)\theta_0}{2n+1} + \frac{\sin(2n-1)\theta_0}{2n-1}\right)\cos 2n\Phi_0$$

$$- B_{2n+1}\left(\frac{\sin(2n+2)\theta_0}{2n+2} + \frac{\sin 2n\theta_0}{2n}\right)\sin(2n+1)\Phi_0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (42)$$

Cette équation est identique à l'équation notée dans le Mémoire d'Osborn-Reynolds sous le № 66.

Dans l'équation (22), remplaçant les intégrales par les seconds membres des égalités (38) et (39) on obtient une nouvelle forme d'équation

$$\frac{L}{R} = \frac{6\mu(U_0 - U_1)Rc}{a^2}\Big[(A_{1,0} - A_{3,0})\{\theta_0\sin\theta_0 + \cos\theta_0 - \theta'\sin\theta' - \cos\theta'\}$$

$$- \frac{A_{1,1} + A_{3,1}}{2}\left\{\frac{\sin 2\theta_0}{2} + \theta_0 - \frac{\sin 2\theta'}{2} - \theta'\right\}\cos\Phi_0 - \frac{A_{1,1} - A_{3,1}}{2}\left\{\sin^2\theta_0 - \sin^2\theta'\right\}\sin\Phi_0$$

$$- \frac{A_{1,2} - A_{3,2}}{2.2}\left\{\frac{\cos 3\theta_0}{3} + \cos\theta_0 - \frac{\cos 3\theta'}{3} - \cos\theta'\right\}\cos 2\Phi_0$$

$$-\frac{A_{1,2}+A_{3,2}}{2.2}\left\{\frac{\sin 3\theta_0}{3}+\sin\theta_0-\frac{\sin 3\theta'}{3}-\sin\theta'\right\}\sin 2\Phi_0$$

. . . .

$$-\frac{A_{1,2n}-A_{3,2n}}{2.2n}\left\{\frac{\cos(2n+1)\theta_0}{2n+1}+\frac{\cos(2n-1)\theta_0}{2n-1}-\frac{\cos(2n+1)\theta'}{2n+1}-\frac{\cos(2n-1)\theta'}{2n-1}\right\}\cos 2n\Phi_0$$

$$-\frac{A_{1,2n}+A_{3,2n}}{2.2n}\left\{\frac{\sin(2n+1)\theta_0}{2n+1}+\frac{\sin(2n-1)\theta_0}{2n-1}-\frac{\sin(2n+1)\theta'}{2n+1}-\frac{\sin(2n-1)}{2n-1}\right\}\sin 2n\Phi_0$$

$$-\frac{A_{1,2n+1}+A_{3,2n+1}}{2(2n+1)}\left\{\frac{\sin(2n+2)\theta_0}{2n+2}+\frac{\sin 2n\theta_0}{2n}-\frac{\sin(2n+2)\theta'}{2n+2}-\frac{\sin 2n\theta'}{2n}\right\}\cos(2n+1)\Phi_0$$

$$+\frac{A_{1,2n+1}-A_{3,2n+1}}{2(2n+1)}\left\{\frac{\cos(2n+2)\theta_0}{2n+2}+\frac{\cos 2n\theta_0}{2n}-\frac{\cos(2n+2)\theta'}{2n+2}-\frac{\cos 2n\theta'}{2n}\right\}\sin(2+1)\Phi_0$$

$$+(\sin\theta_0-\sin\theta')\{-(A_{1,0}-A_{3,0})\theta'+(A_{1,1}+A_{3,1})\cos\theta'\cos\Phi_0+$$

$$+(A_{1,1}-A_{3,1})\sin\theta'\sin\Phi_0$$

$$-\frac{A_{1,2}-A_{3,2}}{2}\sin 2\theta'\cos 2\Phi_0+\frac{A_{1,2}+A_{3,2}}{2}\cos 2\theta'\sin 2\Phi_0$$

. . . .

$$-\frac{A_{1,2n}-A_{3,2n}}{2n}\sin 2n\theta'\cos 2n\Phi_0+\frac{A_{1,2n}+A_{3,2n}}{2n}\cos 2n\theta'\sin 2n\Phi_0$$

. . . .

$$+\frac{A_{1,2n+1}+A_{3,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)\theta'\cos(2n+1)\Phi_0+$$

$$+\frac{A_{1,2n+1}-A_{3,2n+1}}{2n+1}\sin(2n+1)\theta'\sin(2n+1)\Phi_0\Big\}\Big]$$

$$+\frac{\mu(U_0-U_1)}{a}\Big[(B_{1,0}-B_{3,0})(\cos\theta_0-\cos\theta')$$

$$+\frac{B_{1,1}+B_{3,1}}{2}\left\{\frac{\sin 2\theta_0}{2}-\theta_0-\frac{\sin 2\theta'}{2}+\theta'\right\}\cos\Phi_0-$$

$$-\frac{B_{1,1}-B_{3,1}}{2}\left\{\cos^2\theta_0-\cos^2\theta'\right\}\sin\Phi_0$$

$$+\frac{B_{1,2}-B_{3,2}}{2}\left\{\frac{\cos 3\theta_0}{3}-\cos\theta_0-\frac{\cos 3\theta'}{3}+\cos\theta'\right\}\cos 2\Phi_0$$

$$+\frac{B_{1,2}+B_{3,2}}{2}\left\{\frac{\sin 3\theta_0}{3}-\sin\theta_0-\frac{\sin 3\theta'}{3}+\sin\theta'\right\}\sin 2\Phi_0$$

. . . .

$$+\frac{B_{1,2n}-B_{3,2n}}{2}\left\{\frac{\cos(2n+1)\theta_0}{2n+1}-\frac{\cos(2n-1)\theta_0}{2n-1}-\frac{\cos(2n+1)\theta'}{2n+1}+\frac{\cos(2n-1)\theta'}{2n-1}\right\}\cos 2n\Phi_0$$

$$+\frac{B_{1,2n}+B_{3,2n}}{2}\left\{\frac{\sin(2n+1)\theta_0}{2n+1}-\frac{\sin(2n-1)\theta_0}{2n-1}-\frac{\sin(2n+1)\theta'}{2n+1}+\frac{\sin(2n-1)\theta'}{2n-1}\right\}\sin 2n\Phi_0$$

$$+\frac{B_{1,2n+1}+B_{3,2n+1}}{2}\left\{\frac{\sin(2n+2)\theta_0}{2n+2}-\frac{\sin 2n\theta_0}{2n}-\frac{\sin(2n+2)\theta'}{2n+2}+\frac{\sin 2n\theta'}{2n}\right\}\cos(2n+1)\Phi_0$$

$$-\frac{B_{1,2n+1}-B_{3,2n+1}}{2}\left\{\frac{\cos(2n+2)\theta_0}{2n+2}-\frac{\cos 2n\theta_0}{2n}-\frac{\cos(2n+2)\theta'}{2n+2}-\frac{\cos 2n\theta'}{2n}\right\}\sin(2n+1)\Phi_0\Big]$$

$$+\frac{6\mu(U_0-U_1)Rc}{a^2}\Big[A_{2,0}\,2\alpha_1\sin\alpha_1-\frac{A_{2,1}}{2}(\sin 2\alpha_1+2\alpha_1)\cos\Phi_0-$$

$$-\frac{A_{2,2}}{2}\left(\frac{\sin 3\alpha_1}{3}+\sin\alpha_1\right)\sin 2\Phi_0+\ldots.$$

$$-\frac{A_{2,2n}}{2n}\left\{\sin(2n+1)\alpha_1+\sin(2n-1)\alpha_1\right\}\sin 2n\Phi_0$$

$$+\frac{A_{2,2n+1}}{2n+1}\left\{\sin(2n+2)\alpha_1+\sin 2n\alpha_1\right\}\cos(2n+1)\Phi_0$$

$$+2\sin\alpha_1\Big\{A_{2,0}\,\alpha_1-A_{2,1}\cos(\alpha_1-\Phi_0)+\frac{A_{2,2}}{2}\sin 2(\alpha_1-\Phi_0)+\ldots.$$

$$+\frac{A_{2,2n}}{2n}\sin 2n(\alpha_1-\Phi_0)+\frac{A_{2,2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)(\alpha_1-\Phi_0)\Big\}\Big]$$

$$+\frac{\mu(U_0-U_1)}{a}\Big[\frac{B_{2,1}}{2}(\sin 2\alpha_1-2\alpha_1)\cos\Phi_0+B_{2,2}\left\{\frac{\sin 3\alpha_1}{3}+\sin\alpha_1\right)\sin 2\Phi_0+\ldots.$$

$$-B_{2,2n}\left\{\frac{\sin(2n+1)\alpha_1}{2n+1}+\frac{\sin(2n-1)\alpha_1}{2n-1}\right\}\sin 2n\Phi_0+$$

$$+B_{2,2n+1}\left\{\sin(2n+2)\alpha_1-\sin 2n\alpha_1\right\}\cos(2n+1)\Phi_0\Big]\ldots\ldots.(43)$$

En l'absence de coussinet inférieur, quand $\alpha_1=0$, tous les termes contenant α_1 deviennent nuls. Si de plus les deux parties supérieures du coussinet se confondent, ce qui se traduit par $\theta'=0$, tous les termes contenant θ' ou sin. $n\theta'$ disparaissent. En ce cas, comme il a été expliqué dans le § 8, on a les égalités:

$$A_{1,i}=A_{3,i}$$

$$\text{et } B_{1,i}=B_{3,i}$$

par suite tous les termes contenant les coefficients

$$A_{1,i}-A_{3,i} \text{ ou } B_{1,i}-B_{3,i}$$

disparaissent.

Après la réduction dans l'équation (43) de tous les termes qui disparaissent et mettant de côté le premier indice 1 devenant inutile dans les coefficients A et B, cette équation prendra la forme:

$$\frac{L}{R} = \frac{6\mu(U_0 - U_1)Rc}{a^2}\Big[-A_1\Big\{\frac{\sin 2\theta_0}{2} + \theta_0\Big\}\cos\Phi_0$$

$$-\frac{A_2}{2}\Big\{\frac{\sin 3\theta_0}{3} + \sin\theta_0\Big\}\sin 2\Phi_0 + \ldots\ldots$$

$$-\frac{A_{2n}}{2n}\Big\{\frac{\sin(2n+1)\theta_0}{2n+1} + \frac{\sin(2n-1)\theta_0}{2n-1}\Big\}\sin 2n\,\Phi_0$$

$$-\frac{A_{2n+1}}{2n+1}\Big\{\frac{\sin(2n+2)\theta_0}{2n+2} + \frac{\sin 2n}{2n}\Big\}\cos(2n+1)\Phi_0\Big\}$$

$$+\sin\theta_0\Big\{2A_1\cos\Phi_0 + \frac{2A_2}{2}\sin 2\Phi_0 + \ldots\ldots$$

$$+\frac{2A_{2n}}{2n}\sin 2n\,\Phi_0 + \frac{2A_{2n+1}}{2n+1}\cos(2n+1)\Phi_0\Big\}\Big]$$

$$+\frac{\mu(U_0 - U_1)}{a}\Big[B_1\Big\{\frac{\sin 2\theta_0}{2} - \theta_0\Big\}\cos\Phi_0$$

$$+B_2\Big\{\frac{\sin 3\theta_0}{3} - \sin\theta_0\Big\}\sin 2\Phi_0 + \ldots\ldots$$

$$+B_{2n}\Big\{\frac{\sin(2n+1)\theta_0}{2n+1} - \frac{\sin(2n-1)\theta_0}{2n-1}\Big\}\sin 2n\,\Phi_0$$

$$+B_{2n+1}\Big\{\frac{\sin(2n+2)\theta_0}{2n+2} - \frac{\sin 2n\,\theta_0}{2n}\Big\}\cos(2n+1)\Phi_0\Big] \quad\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\quad (44)$$

Cette équation correspond à l'équation (67) du Mémoire d'Osborn-Reynolds, mais elle ne se trouve pas identique à celle-ci par suite de la faute qui s'est glissée dans le calcul de cet auteur. Les indications détaillées relatives à cette erreur se trouvent plus loin dans le § 20.

Enfin portant dans l'équation (23) les seconds membres de l'équation (40) on obtient la dernière équation d'équilibre; d'où:

$$\frac{M}{R} = -\frac{\mu(U_0 - U_1)R}{a}\Big[(B_{1,0} + B_{3,0})(\theta_0 - \theta') - (B_{1,1} - B_{3,1})(\cos\theta_0 - \cos\theta')\cos\Phi_0 -$$

$$-(B_{1,1} + B_{3,1})(\sin\theta_0 - \sin\theta')\sin\Phi_0$$

$$+\frac{B_{1,2} + B_{3,2}}{2}(\sin 2\theta_0 - \sin 2\theta')\cos 2\Phi_0 -$$

$$-\frac{B_{1,2} - B_{3,2}}{2}(\cos 2\theta_0 - \cos 2\theta')\sin 2\Phi_0$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$+\frac{B_{1,2n}+B_{3,2n}}{2n}(\sin 2n\,\theta_0-\sin 2n\,\theta')\cos 2n\,\Phi_0-$$

$$-\frac{B_{1,2n}-B_{3,2n}}{2n}(\cos 2n\,\theta_0-\cos 2n\,\theta')\sin 2n\,\Phi_0$$

$$-\frac{B_{1,2n+1}-B_{3,2n+1}}{2n+1}\Big[\cos(2n+1)\,\theta_0-\cos(2n+1)\,\theta'\Big\}\cos(2n+1)\Phi_0$$

$$-\frac{B_{1,2n+1}+B_{3,2n+1}}{2n+1}\Big\{\sin(2n+1)\,\theta_0-\sin(2n+1)\,\theta'\Big\}\sin(2n+1)\,\Phi_0\Big]$$

$$-\frac{\mu(U_0-U_1)R}{a}\Big[B_{2,0}\,2\alpha_1-B_{2,1}\sin\alpha_1\sin\Phi_0+B_{2,2}\,2\sin 2\alpha_1\cos 2\Phi_0+\dots$$

$$+\frac{B_{2,2n}}{2n}\,2\sin 2n\alpha_1\cos 2n\,\Phi_0-\frac{B_{2,2n+1}}{2n+1}\,2\sin(2n+1)\,\alpha_1\sin(2+1)\,\Phi_0\Big]\dots\quad(45)$$

Dans le cas où $\alpha=0$ tous les termes contenant l'angle α disparaissent sans exception dans cette équation. Pour $\theta'=0$ quand $A_{1,i}-A_{3,i}=0$ et $A_{1,i}+A_{3,i}=2\,A_i$, l'équation (45) se transforme dans l'équation suivante:

$$\frac{M}{R}=-\frac{\mu(U_0-U_1)R}{a}\Big[B_0\,2\theta_0-B_1\,2\sin\theta_0\sin\Phi_0+\frac{B_2}{2}\,2\sin 2\theta_0\sin 2\,\Phi_0+\dots$$

$$+\frac{B_{2n}}{2n}\,2\sin 2n\,\theta_0\cos 2n\,\Phi_0-\frac{B_{2n+1}}{2n+1}\,2\sin(2n+1)\,\theta_0\sin(2n+1)\,\Phi_0\Big]\dots\quad(46)$$

Cette équation est identique à l'équation (68) qui se trouve dans le Mémoire d'Osborn-Reynolds.

§ 10. Influence du frottement extérieur du liquide avec le coussinet et le tourillon.

Dans les équations (43) et (45) se trouvent deux vitesses U_0 et U_1 qui ne sont déterminées jusqu'à présent d'aucune façon, si la couche liquide glisse sur les surfaces du coussinet et du tourillon. L'existence de tels glissements se confirme par les explications que j'ai données dans mon étude de l'article de Couette[1]). En admettant un certain glissement du liquide par rapport au tourillon, il faut avoir en vue que U_0, vitesse du mouvement du liquide ne sera pas la même que la vitesse V sur le contour du tourillon, et que la vitesse U_1 du mouvement du liquide sur le coussinet ne sera point égale à la vitesse du coussinet qui pour toutes les expériences faites sur le frottement du tourillon était égale à zéro.

En tenant compte que les coefficients du frottement du liquide avec les corps solides ne dépendent ni de la pression hydrodynamique, ni de la vitesse du mouvement du liquide

1) Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg Décembre 1896. T. V. Sur le frottement des liquides par N. Pétroff.

sur le corps solide, que la force du frottement est proportionnelle à la surface de frottement et à la vitesse relative du mouvement du liquide sur le corps solide, nous désignerons ces coefficients par:

λ_0 le coefficient du frottement avec le tourillon,

λ_1 le coefficient du frottement avec le coussinet.

Dans ce cas si le coussinet adhère au tourillon suivant l'angle $\Sigma\theta$, en se rappelant les conditions pour lesquelles on a écrit les équations (21), (22) et (23) le moment de la force du frottement qui est en équilibre avec le moment de la force produisant la rotation du tourillon tous deux étant rapportés à l'unité de longueur du tourillon, se détermine par l'équation:

$$\frac{M}{R} = -\lambda_0 R \Sigma\theta . (V - U_0)$$

Le moment correspondant appliqué au coussinet s'obtient à l'aide de l'équation:

$$\frac{M}{R+a} = -\lambda_1 (R+a)\, \Sigma\theta\; U_1.$$

D'où:

$$U_0 - U_1 = V + \frac{M\,[\lambda_1 (R+a)^2 + \lambda_0 R^2]}{\lambda_0 \lambda_1 R^2 (R+a)^2\, \Sigma\theta}.$$

Portant le second membre de cette équation dans les équations (43) et (45) à la place de U_0 et U_1, les grandeurs L et M seront exprimées dépendantes de la vitesse V à la surface du tourillon.

Pour écrire ces formules en évitant une forme trop compliquée, désignons dans l'équation (43) la somme de tous les termes renfermant les grandeurs $A_{1,i}$ $A_{2,i}$ $A_{3,i}$ par une seule lettre $\mathfrak{A}$ et la somme des termes renfermant les grandeurs $B_{1,i}$, $B_{2,i}$ et $B_{2,i}$ par $\mathfrak{B}$; dans l'équation (45) appelons G la somme des termes renfermant $B_{1,}$, $B_{2,i}$ et $B_{3,i}$.

D'après ces notations les deux équations citées s'écriront sous la forme

$$\left.\begin{aligned} \frac{L}{R} &= \frac{6\mu (U_0 - U_1) Rc}{a^2}\mathfrak{A} + \frac{\mu (U_0 - U_1)}{a}\mathfrak{B} \\ \text{et}\quad \frac{M}{R} &= -\frac{\mu (U_0 - U_1) R}{a} G \end{aligned}\right\} \qquad (47)$$

ou

$$\frac{L}{R} = \mu\left[\frac{6\,Rc}{a^2}\mathfrak{A} + \frac{\mathfrak{B}}{a}\right]\left\{V + \frac{M\,[\lambda_1 (R+a)^2 + \lambda_0 R^2]}{\lambda_0 \lambda_1 R^2 (R+a)^2\, \Sigma\theta}\right\} \qquad (48)$$

et

$$\frac{M}{R} = -\frac{\mu R}{a} G\left\{V + \frac{M\,[\lambda_1 (R+a)^2 + \lambda_0 R^2]}{\lambda_0 \lambda_1 R^2 (R+a)^2\, \Sigma\theta}\right\} \qquad (49)$$

Si la grandeur a était comparativement à R si petite qu'il fût possible avec une exactitude suffisante de remplacer la somme $R+a$ par la valeur R, les formules se simplifieraient et prendraient la forme:

$$\frac{L}{R} = -\frac{\mu V[6\,Rc\mathfrak{A} + \mathfrak{B}a]}{a\left[a + \frac{G}{\Sigma 0}\left(\frac{\mu}{\lambda_0} + \frac{\mu}{\lambda_1}\right)\right]} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (50)$$

et

$$\frac{M}{R} = -\frac{\mu VRG}{a + \frac{G}{\Sigma 0}\left(\frac{\mu}{\lambda_0} + \frac{\mu}{\lambda_1}\right)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (51)$$

Les équations (48) et (49) montrent que M, moment de la force du frottement et par suite la force du frottement, et L force supportée par la couche liquide dépendent d'une façon tout à fait identique de V vitesse à la surface, du frottement intérieur μ et des frottements extérieurs λ_0 et λ_1; en conséquence on ne peut se servir de ces équations pour déterminer les deux coefficients inconnus du frottement μ et $\frac{1}{\lambda_0} + \frac{1}{\lambda_1}$.

§ 11. Application de la théorie exposée au cas d'un coussinet cylindrique continu sans rayures.

Dans ce cas les angles θ et α ont les valeurs suivantes:

$$\theta_{1,0} = \pi, \quad \theta_{3,0} = -\pi, \quad \theta_1' = 0, \quad \theta_3' = 0, \quad \alpha_1 = 0.$$

Par suite comme il a été dit dans le § 8 on a l'égalité des coefficients

$$A_{1,i} = A_{3,i} = A_i \quad \text{et} \quad B_{1,i} = B_{3,i} = B_i.$$

D'après ces données l'équation (41) prendra la forme:

$$0 = \frac{6\,\pi Rc}{a}\Big(2\,A_0 - A_1 \sin\Phi_0)\Big) - B_1\pi \sin\Phi_0.$$

D'où

$$\sin\Phi_0 = \frac{12\,A_0\,Rc}{6\,A_1\,Rc + B_1 a} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (52)$$

et les valeurs $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$ et G seront

$$\mathfrak{A} = A_1\pi, \quad \mathfrak{B} = -B_1\pi, \quad G = 2\,B_0\pi.$$

Portant ces expressions dans les équations (50) et (51) on obtient:

$$\frac{L}{R} = -\frac{\mu\pi V[6A_1\,Rc - B_1\,\alpha]}{a\left[a + B_0\left(\frac{\mu}{\lambda_0} + \frac{\mu}{\lambda_1}\right)\right]} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (53)$$

et

$$\frac{M}{R} = -\frac{\mu\,2\pi\,RB_0\,V}{a + B_0\left(\frac{\mu}{\lambda_0} + \frac{\mu}{\lambda_1}\right)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (54)$$

Pour la coïncidence des axes du coussinet et du tourillon quand $c = 0$ les équations des groupes (26) et (27) montrent que

$$A_0 = -X,\ A_1 = 1,\ B_0 = 1$$

et que tous les autres coefficients $A_i = 0$ et $B_i = 0$ et par suite pour $c = 0$, $L = 0$

$$\frac{M}{R} = -\frac{\mu 2\pi RV}{a + \frac{\mu}{\lambda_0} + \frac{\mu}{\lambda_1}}.$$

En conséquence dans ce cas particulier la force du frottement est exprimée par la formule que j'ai donnée en l'année 1893 [1]).

Pour $c > 0$, l'angle φ_0 doit satisfaire aux équations (47) et (31) et dans ce cas cette dernière équation prend la forme:

$$0 = A_0\pi + A_1 \cos\Phi_0 - \frac{A_2}{2}\sin 2\Phi_0 + \ldots . - \frac{A_{2n}}{2n}\sin 2n\,\Phi_0 + \frac{A_{2n+1}}{2n+1}\cos(2+1)\Phi_0 \ldots (55)$$

Les deux équations (47) et (55) pour la valeur donnée de C détermineront les grandeurs Φ_0 et X_1.

Déterminant X_1 pour différentes valeurs de c on pourra calculer les valeurs correspondantes de A_1, B_1 et B_0 et portant ces dernières valeurs dans les équations (53) et (54) on pourra résoudre un grand nombre de questions; par exemple à l'examen des expériences, quand $\frac{L}{R}$ et $\frac{M}{R}$ seront connus, on pourra trouver a et c; dans les applications pratiques, si R, a, V, μ et L sont donnés, on pourra déterminer c et $\frac{M}{R}$.

§ 12. Application de la théorie à mes experiences [2]).

Considérations générales et hypothèse admise relativement à $\frac{\mu}{\lambda_0} + \frac{\mu}{\lambda_1}$.

Sans procéder directement à l'application proposée, il est nécessaire d'établir quelques considérations se rapportant à la fois à mes expériences et à d'autres faites dans des conditions semblables à celles dans lesquelles je me suis placé.

Si le coussinet, s'appuyant au tourillon a un contour tracé comme sur la figure 1, dans les équations relatives à ce cas, on aura pour inconnues: les angles Φ_0, Φ_1, Φ_2, Φ_3; les grandeurs trigonométriques X_1, X_2 et X_3; l'épaisseur de la couche a; la compression c et les plus grandes pressions hydrodynamiques p_1, p_2 et p_3; en tout 12 valeurs.

---

1) Frottement dans les machines et influence du liquide lubrifiant sur le frottement. Journal des Ingénieurs № 1, 2 et 3. N. Pétroff.

2) Bulletin de l'Institut Technologique de St. Pétersbourg—Frottement dans les machines. 1886. N. Pétroff.

Pour déterminer toutes ces inconnues on emploiera les équations $(25)_1$, $(25)_2$, $(25)_3$, $(30)_1$, $(30)_2$, $(30)_3$, $(31)_1$, $(31)_2$, $(31)_3$, (41), (50) et (51).

La résolution simultanée de ces équations présente de très grandes difficultés. Si l'on estimait désirable de prendre en considération les grandeurs des coefficients λ_0 et λ_1 il serait nécessaire avant tout de trouver leurs valeurs suffisamment exactes, ce qui n'a pas été fait jusqu'à présent.

A propos de l'article de Couette[1]) j'ai montré[2]) qu'on ne peut regarder λ_0 et λ_1 comme infiniment grands et que pour l'huile de colza on peut admettre approximativement que:

$$\text{pour } t = 11{,}^{\circ}35\ C, \quad \frac{\mu}{\lambda} = 0{,}029$$

$$t = 19{,}^{\circ}57\ C \quad \frac{\mu}{\lambda} = 0{,}0012.$$

Par mes expériences décrites dans le Bulletin[3]) de l'Institut Technologique de St. Pétersbourg, on voit que pour l'huile d'olive:

pour $t = 12{,}^{\circ}17\ C$	$\frac{\mu}{\lambda} = 0{,}010\ (1 \pm 0{,}19)$ millimètres
16,17	$0{,}0042\ (1 \pm 0{,}19)$
21,30	$0{,}0011\ (1 \pm 0{,}28)$
21,52	$0{,}0012\ (1 \pm 0{,}31)$
62,15	$0{,}0002\ (1 \pm {}^{3,3}_{1,0})$

pour le blanc de baleine

pour $t = 19{,}^{\circ}05\ C$	$\frac{\mu}{\lambda} = 0{,}007\ (1 \pm 0{,}06)$
22,22	$0{,}0012\ (1 \pm 0{,}37)$
59,76	$0{,}0003\ (1 \pm 1{,}31)$

pour l'huile de colza

pour $t = 11{,}^{\circ}25\ C$	$\frac{\mu}{\lambda} = 0{,}029\ (1 \pm 0{,}05)$
19,57	$0{,}0012\ (1 \pm 0{,}21)$
30,94	$0{,}00075\ (1 \pm 0{,}33)$
41,16	$0{,}00108\ (1 \pm 0{,}29)$.

1) Couette — Annales de Chimie et de Physique Décembre, 1890 p. 441.

2) Pétroff — Sur le frottement des liquides. Bulletin de l'Académie des Sciences de St. Pétersbourg.

3) Pétroff — Frottement dans les Machines. 1886, p. 76—81—88, 182 183.

Pour l'huile minérale transparente

pour $t = 18^\circ{,}44\ C$ $\quad \frac{\mu}{\lambda} = 0{,}014\ (1 \pm 0{,}11)$

34,39 $\quad 0{,}003\ (1 \pm 0{,}18)$

pour l'huile minérale brune

pour $t = 12^\circ{,}86\ C$ $\quad \frac{\mu}{\lambda} = 0{,}021\ (1 \pm 0{,}08)$

52,32 $\quad 0{,}0004\ (1 \pm 0{,}078)$.

Des données indiquées il est visible que dans des tubes de verre la grandeur $\frac{\mu}{\lambda}$, pour des témperatures plus ou moins élevées s'exprime en millièmes et même en dix millèmes de millimètre, mais que pour de basses températures elle se réduit à des centièmes de millimètre; la comparaison citée plus haut des résultats que j'ai obtenus et de ceux fournis par les expériences de Couette permet de supposer que de semblables valeurs du rapport $\frac{\mu}{\lambda}$ se présentent comme probables dans le cas même du contact des huiles avec les coussinets en laiton. De la description indiquée plus loin de mes expériences dans l'hypothèse $\frac{\mu}{\lambda_0} + \frac{\mu}{\lambda_1} = 0$ il sera visible que pour ces expériences sous des presssions peu élevées, la grandeur

a est contenue dans les limites de 0,00530 à 0,01074;

sous des pressions élevées et pour de basses températures (environ 18°C.) la même grandeur

a pour une détermination approximation s'est abaissée à 0,00150;

d'où il faut conclure que la somme

$$\frac{\mu}{\lambda_0} + \frac{\mu}{\lambda_1} \text{ est } < 0{,}00150$$

même pour des températures peu élevées. Cette même conclusion a été formulée par le professeur John Goodman qui a mesuré l'épaisseur de la couche. Sans indiquer dans quelle condition cette épaisseur de la couche a été mesurée, Goodman dit [1]) que celle-ci varie de 0,0001 à 0,0004 pouces c'est à dire de 0,00254 à 0,01016 de millimètre, ce qui s'accorde tout à fait avec les résultats de mes expériences indiqués ici. L'impression générale produite par les tables indiquées plus loin dans le § 16 permet de croire que $\frac{\mu}{\lambda_0} + \frac{\mu}{\lambda_1}$ est sensiblement $< 0{,}00150$. Ainsi tout ce qui est connu jusqu'à présent conduit à cette conclusion que sans faire d'erreur grossière dans l'examen d'expériences ne se distinguant pas par un haut degré d'exactitude, on peut admettre pour des conclusions approximatives que

$$\frac{\mu}{\lambda_0} + \frac{\mu}{\lambda_1} = 0.$$

1) The friction and lubrification of cylindrical journals. A paper read by Professor John Goodman on 22 nd March 1890. In the Manchester Association of engineers p 101.

Dans le cas de cette hypothèse on doit remplacer les équations (50) et (51) par les deux suivantes:

$$\left.\begin{aligned} \frac{L}{R} &= -\frac{\mu V[6\,Rc\,\mathfrak{A} + \mathfrak{B}a]}{a^2} \\ \text{et} \qquad \frac{M}{R} &= -\frac{\mu VRG}{a} \end{aligned}\right\} \qquad (56)$$

Le moyen le plus commode de résolution des équations indiquées consiste en ce que, s'étant donné une série de valeurs c on calculera d'après les équations (26) et (27) les coefficients $A_{1,i}$, $B_{1,i}$, $A_{2,i}$ $B_{2,i}$ $A_{3,i}$ et $B_{3,i}$ dans lesquels entrent les inconnues X_1, X_2, X_3.

Pour la détermination de ces inconnues pour chacune des valeurs données c, il faut porter les expressions des coefficients A et B dans les équations $(31)_1$, $(31)_2$ et $(31)_3$. Ici il faut de nouveau se donner une série de valeurs des angles Φ_0 et pour chaque groupe des valeurs données de c et Φ_0 il convient de calculer les valeurs correspondantes de X_1, X_2 et X_3.

Les équations $(25)_1$, $(25)_2$ et $(25)_3$ détermineront les grandeurs des angles Φ_1, Φ_2 et Φ_3, correspondant à chacun des groupes considérés des valeurs c et Φ_0.

Toutes les valeurs ainsi déterminées doivent être substituées dans l'équation (41). Il reste encore à transporter dans les équations (55) et (56) les groupes qui satisfont à l'équation (41). Enfin un groupe de valeurs citées, qui mène à la même détermination de a, à l'aide de l'équation (55) de même qu'à l'aide de l'équation (56) présentera une solution de la question. L'application du procédé décrit exposé plus loin, expliquera mieux la question.

Après la détermination exposée des grandeurs c, Φ_0 et a on pourra sans difficulté, à l'aide des équations $(30)_1$, $(30)_2$ et $(30)_3$, déterminer les pressions hydrodynamiques p_1, p_2 et p_3.

§ 13. Application des équations (41), (43) et (45) au cas examiné.

Dans le coussinet d'une des machines avec lesquelles mes expériences ont été faites il n'y avait que deux parties supérieures du coussinet disposées symétriquement et où par conséquent l'angle $\alpha = 0$.

En raison de cette circonstance, dans les équations (41), (43) et (45) tous les termes correspondant à l'angle α se réduisent à 0.

Les deux autres angles étaient:

$$\theta_0 = 50^\circ \text{ et}$$

$$\theta' = 11^\circ\, 32'\, 10''.$$

Portant ces valeurs dans les équations (41), (43) et (45) on obtient:

$$0 = 0{,}1346\,(A_{1,0}+A_{3,0}) + 0{,}05680\,(A_{1,1}-A_{3,1})\cos\Phi_0 - 0{,}12005\,(A_{1,1}+A_{3,1})\sin\Phi_0$$

$$+ 0{,}08110\,(A_{1,2}+A_{3,2})\cos 2\Phi_0 + 0{,}09852\,(A_{1,2}-A_{3,2})\sin 2\Phi_0$$

$$+ 0{,}11555\,(A_{1,3}-A_{3,3})\cos 3\Phi_0 - 0{,}02958\,(A_{1,3}+A_{3,3})\sin 3\Phi_0$$

$$- 0{,}01896\,(A_{1,4}+A_{3,4})\cos 4\Phi_0 + 0{,}10684\,(A_{1,4}-A_{3,4})\sin 4\Phi_0$$

$$+ 0{,}07926\,(A_{1,5}-A_{2,5})\cos 5\Phi_0 + 0{,}08693\,(A_{1,5}+A_{3,5})\sin 5\Phi_0$$

$$- 0{,}06844\,(A_{1,6}+A_{3,6})\cos 6\Phi_0 + 0{,}04435\,(A_{1,6}-A_{3,6})\sin 6\Phi_0$$

$$+ 0{,}02438\,(A_{1,7}-A_{3,7})\cos 7\Phi_0 + 0{,}06577\,(A_{1,7}+A_{3,7})\sin 7\Phi_0$$

$$- 0{,}05266\,(A_{1,8}+A_{3,8})\cos 8\Phi_0 - 0{,}00734\,(A_{1,8}-A_{3,8})\sin 8\Phi_0$$

$$- 0{,}00279\,(A_{1,9}-A_{3,9})\cos 9\Phi_0 + 0{,}03590\,(A_{1,9}+A_{3,9})\sin 9\Phi_0$$

$$- 0{,}02587\,(A_{1,10}+A_{3,10})\cos 10\Phi_0 + 0{,}00855\,(A_{1,10}-A_{2,10})\sin 10\Phi_0$$

$$+ 0{,}01901\,(A_{1,11}-A_{3,11})\cos 11\Phi_0 + 0{,}01990\,(A_{1,11}+A_{3,11})\sin 11\Phi_0$$

$$- 0{,}01771\,(A_{1,12}+A_{3,12})\cos 12\Phi_0 + 0{,}02534\,(A_{1,12}-A_{3,12})\sin 12\Phi$$

$$+ \frac{a}{6\,Rc}\Big[0{,}56600\,(B_{1,0}+B_{3,0}) + 0{,}27340\,(B_{1,1}-B_{3,1})\cos\Phi_0 - 0{,}48395\,(B_{1,1}+B_{3,1})\sin\Phi_0$$

$$+ 0{,}27170\,(B_{1,2}+B_{3,2})\cos 2\Phi_0 + 0{,}45000\,(B_{1,2}-B_{3,2})\sin 2\Phi_0$$

$$+ 0{,}47745\,(B_{1,3}-B_{3,3})\cos 3\Phi_0 - 0{,}01535\,(B_{1,3}+B_{3,3})\sin 3\Phi_0$$

$$- 0{,}18975\,(B_{1,4}+B_{3,4})\cos 4\Phi_0 + 0{,}36920\,(B_{1,4}-B_{3,4})\sin 4\Phi_0$$

$$+ 0{,}19195\,(B_{1,5}-B_{3,5})\cos 5\Phi_0 + 0{,}28297\,(B_{1,5}+B_{3,5})\sin 5\Phi_0$$

$$- 0{,}26137\,(B_{1,6}+B_{3,6})\cos 6\Phi_0 + 0{,}02877\,(B_{1,6}-B_{3,6})\sin 6\Phi_0$$

$$- 0{,}05728\,(B_{1,7}-B_{3,7})\cos 7\Phi_0 + 0{,}17235\,(B_{1,7}+B_{3,7})\sin 7\Phi_0$$

$$- 0{,}08130\,(B_{1,8}+B_{3,8})\cos 8\Phi_0 + 0{,}09507\,(B_{1,8}-B_{3,8})\sin 8\Phi_0$$

$$+ 0{,}01433\,(B_{1,9}-B_{3,9})\cos 9\Phi_0 + 0{,}09959\,(B_{1,9}+B_{3,9})\sin 9\Phi_0$$

$$- 0{,}04263\,(B_{1,10}+B_{3,10})\cos 10\Phi_0 + 0{,}08533\,(B_{1,10}-B_{3,10})\sin 10\Phi_0$$

$$+ 0{,}11255\,(B_{1,11}-B_{3,11})\cos 11\Phi_0 + 0{,}07677\,(B_{1,11}+B_{3,11})\sin 11\Phi_0$$

$$- 0{,}09963\,(B_{1,12}+B_{3,12})\cos 12\Phi_0 - 0{,}09219\,(B_{1,12}-B_{3,12})\sin 12\Phi_0 \ldots (57)$$

$$\frac{L}{R} = \frac{6\mu(U_0 - U_1)Rc}{a^2}\Big\{ 0{,}17720\,(A_{1,0} - A_{3,0}) + 0{,}07060\,(A_{1,1} + A_{3,1})\cos\Phi_0 -$$
$$- 0{,}16020\,(A_{1,1} - A_{3,1})\sin\Phi_0$$
$$+ 0{,}11410\,(A_{1,2} - A_{3,2})\cos 2\Phi_0 + 0{,}12450\,(A_{1,2} + A_{3,2})\sin 2\Phi_0$$
$$+ 0{,}15015\,(A_{1,3} + A_{3,3})\cos 3\Phi_0 - 0{,}05200\,(A_{1,3} - A_{3,3})\sin 3\Phi_0$$
$$- 0{,}0097\,(A_{1,4} - A_{3,4})\cos 4\Phi_0 + 0{,}1455\,(A_{1,4} + A_{3,4})\sin 4\Phi_0$$
$$+ 0{,}0868\,(A_{1,5} + A_{3,5})\cos 5\Phi_0 + 0{,}0368\,(A_{1,5} - A_{3,5})\sin 5\Phi_0$$
$$- 0{,}0393\,(A_{1,6} - A_{3,6})\cos 6\Phi_0 + 0{,}0592\,(A_{1,6} + A_{3,6})\sin 6\Phi_0$$
$$+ 0{,}0311\,(A_{1,7} + A_{3,7})\cos 7\Phi_0 + 0{,}0481\,(A_{1,7} - A_{3,7})\sin 7\Phi_0$$
$$- 0{,}0411\,(A_{1,8} - A_{3,8})\cos 8\Phi_0 + 0{,}0116\,(A_{1,8} + A_{3,8})\sin 8\Phi_0$$
$$+ 0{,}0114\,(A_{1,9} + A_{3,9})\cos 9\Phi_0 + 0{,}0289\,(A_{1,9} - A_{3,9})\sin 9\Phi_0$$
$$- 0{,}0170\,(A_{1,10} - A_{3,10})\cos 10\Phi_0 + 0{,}0164\,(A_{1,10} + A_{3,10})\sin 10\Phi_0$$
$$+ 0{,}0224\,(A_{1,11} + A_{3,11})\cos 11\Phi_0 - 0{,}0096\,(A_{1,11} - A_{3,11})\sin 11\Phi_0$$
$$- 0{,}0080\,(A_{1,12} - A_{3,12})\cos 12\Phi_0 + 0{,}0260\,(A_{1,12} + A_{3,13})\sin 12\Phi_0$$
$$- \frac{a}{6Rc}\Big[0{,}3370\,(B_{1,0} - B_{3,0}) + 0{,}1875\,(B_{1,1} + B_{3,1})\cos\Phi_0 - 0{,}2734\,(B_{1,1} - B_{3,1})\sin\Phi_0$$
$$+ 0{,}1130\,(B_{1,2} - B_{3,2})\cos 2\Phi_0 + 0{,}2943\,(B_{1,2} + B_{3,2})\sin 2\Phi_0$$
$$+ 0{,}2812\,(B_{1,3} + B_{3,3})\cos 3\Phi_0 + 0{,}0694\,(B_{1,3} - B_{3,3})\sin 3\Phi_0$$
$$- 0{,}1939\,(B_{1,4} - B_{3,4})\cos 4\Phi_0 + 0.1672\,(B_{1,4} + B_{3,4})\sin 4\Phi_0$$
$$- 0{,}0172\,(B_{1,5} + B_{3,5})\cos 5\Phi_0 - 0{,}2162\,(B_{1,5} - B_{3,5})\sin 5\Phi_0$$
$$+ 0{,}1466\,(B_{1,6} - B_{3,6})\cos 6\Phi_0 + 0{,}0956\,(B_{1,6} + B_{3,6})\sin 6\Phi_0$$
$$+ 0{,}1278\,(B_{1,7} + B_{3,7})\cos 7\Phi_0 - 0{,}0333\,(B_{1,7} - B_{3,7})\sin 7\Phi_0$$
$$- 0{,}0722\,(B_{1,8} - B_{3,8})\cos 8\Phi_0 + 0{,}0845\,(B_{1,8} + B_{3,8})\sin 8\Phi_0$$
$$+ 0{,}0092\,(B_{1,9} + B_{3,9})\cos 9\Phi_0 + 0{,}1051\,(B_{1,9} - B_{3,9})\sin 9\Phi_0$$
$$- 0{,}0588\,(B_{1,10} - B_{3,10})\cos 10\Phi_0 - 0{,}0459\,(B_{1,10} + B_{3,10})\sin 10\Phi_0$$
$$- 0{,}0502\,(B_{1,11} + B_{3,11})\cos 11\Phi_0 - 0{,}0069\,(B_{1,11} - B_{3,11})\sin 11\Phi_0$$
$$+ 0{,}0405\,(B_{1,12} - B_{3,12})\cos 12\Phi_0 - 0{,}0112\,(B_{1,12} + B_{3,12})\sin 12\Phi_0\Big]\Big\} \quad . . (58)$$

$$\frac{M}{R} = -\frac{\mu(U_0-U_1)R}{a}\Big\{0{,}6714\,(B_{1,0}+B_{3,0}) + 0{,}3370\,(B_{1,1}-B_{3,1})\cos\Phi_0 -$$
$$-0{,}5660\,(B_{1,1}+B_{3,1})\sin\Phi_0$$
$$+0{,}2964\,(B_{1,2}+B_{3,2})\cos 2\Phi_0 + 0{,}5468\,(B_{1,2}-B_{3,2})\sin 2\Phi_0$$
$$+0{,}5631\,(B_{1,3}-B_{3,3})\cos 3\Phi_0 + 0{,}0227\,(B_{1,3}+B_{3,3})\sin 3\Phi_0$$
$$-0{,}2658\,(B_{1,4}+B_{3,4})\cos 4\Phi_0 + 0{,}4081\,(B_{1,4}-B_{3,4})\sin 4\Phi_0$$
$$+0{,}1753\,(B_{1,5}-B_{3,5})\cos 5\Phi_0 + 0{,}3570\,(B_{1,5}+B_{3,5})\sin 5\Phi_0$$
$$-0{,}3002\,(B_{1,6}+B_{3,6})\cos 6\Phi_0 - 0{,}0242\,(B_{1\,6}-B_{3,6})\sin 6\Phi_0$$
$$-0{,}1178\,(B_{1,7}-B_{3,7})\cos 7\Phi_0 + 0{,}1658\,(B_{1,7}+B_{3,7})\sin 7\Phi_0$$
$$-0{,}0446\,(B_{1,8}+B_{3,8})\cos 8\Phi_0 - 0{,}0908\,(B_{1,8}-B_{3,8})\sin 8\Phi_0$$
$$+0{,}0266\,(B_{1,9}-B_{3,9})\cos 9\Phi_0 - 0{,}0032\,(B_{1,9}+B_{3,9})\sin 9\Phi_0$$
$$-0{,}0261\,(B_{1,10}+B_{3,10})\cos 10\Phi_0 + 0{,}1194\,(B_{1,10}-B_{3,10})\sin 10\Phi_0$$
$$+0{,}1441\,(B_{1,11}-B_{3,11})\cos 11\Phi_0 + 0{,}0885\,(B_{1,11}+B_{3,11})\sin 11\Phi_0$$
$$-0{,}1275\,(B_{1,12}+B_{3,12})\cos 12\Phi_0 + 0{,}1040\,(B_{1,12}-B_{3,12})\sin 12\Phi_0\Big\}\ldots(59)$$

§ 14. Détermination des coefficients A_i et B_i pour $c=0$; $c=0{,}1$; $c=0{,}2$; $c=0{,}3$; $c=0{,}4$; $c=0{,}5$ et $c=0{,}6$.

Pour la résolution numérique des équations (57), (58) et (59) en tenant compte des équations de condition $(31)_1$ et $(31)_3$, des équations $(25)_1$ et $(25)_3$ déterminant les valeurs des angles Φ_1 et Φ_3, et des équations $(28)_1$ et $(28)_3$, déterminant les pressions hydrodynamiques p_1 et p_3, il est nécessaire d'écrire les valeurs numériques $A_{1,i}$, $A_{3,i}$, $B_{1,i}$ et $B_{3,i}$ calculées d'après les équations des groupes (26) et (27). Toutes ces dernières grandeurs sont indiquées dans les sept tableaux suivants: Pour simplifier la notation on a écrit seulement les grandeurs $A_{1,i}$ et $B_{1,i}$. Les valeurs $A_{3,i}$ et $B_{3,i}$ s'obtiennent au moyen des formules indiquées par le simple changement de X_1 en X_3.

Tableau I.

$c=0$.

$$\left.\begin{aligned} A_{1,0} &= -\chi_1 \\ A_{1,1} &= 1 \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \underset{c=0}{(60)}$$

$$B_{1,0} = 1 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \underset{c=0}{(61)}$$

Tableau II.

$c = 0{,}1.$

$$\left.\begin{aligned}
A_{1,0} &= -\ 0{,}15382 - 1{,}03057\ \chi_1 \\
A_{1,1} &= 1{,}04595 + 0{,}30763\ \chi_1 \\
A_{1,2} &= 0{,}15510 + 0{,}03076\ \chi_1 \\
A_{1,3} &= -\ 0{,}01548 - 0{,}00257\ \chi_1 \\
A_{1,4} &= -\ 0{,}00129 - 0{,}00019\ \chi_1 \\
A_{1,5} &= 0{,}00010 + 0{,}00001\ \chi_1
\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (60)_{c=0,1}$$

$$\left.\begin{aligned}
B_{1,0} &= 0{,}97458 - 0{,}30456\ \chi_1 \\
B_{1,1} &= 0{,}20609 + 0{,}06091\ \chi_1 \\
B_{1,2} &= 0{,}02506 + 0{,}00458\ \chi_1 \\
B_{1,3} &= -\ 0{,}00205 - 0{,}00041\ \chi_1 \\
B_{1,4} &= -\ 0{,}00014 - 0{,}00002\ \chi_1
\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (61)_{c=0,1}$$

Tableau III.

$c = 0{,}2.$

$$\left.\begin{aligned}
A_{1,0} &= -\ 0{,}33223 - 1{,}12959\ \chi_1 \\
A_{1,1} &= 1{,}19604 + 0{,}66447\ \chi_1 \\
A_{1,2} &= 0{,}34336 + 0{,}13389\ \chi_1 \\
A_{1,3} &= -\ 0{,}06813 - 0{,}02225\ \chi_1 \\
A_{1,4} &= -\ 0{,}01136 - 0{,}00336\ \chi_1 \\
A_{1,5} &= 0{,}00171 + 0{,}00047\ \chi_1 \\
A_{1,6} &= 0{,}00024 + 0{,}00006\ \chi_1
\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (60)_{c=0,2}$$

$$\left.\begin{aligned}
B_{1,0} &= 0{,}89304 - 0{,}63788\ \chi_1 \\
B_{1,1} &= 0{,}45095 + 0{,}25515\ \chi_1 \\
B_{1,2} &= 0{,}10934 + 0{,}03853\ \chi_1 \\
B_{1,3} &= -\ 0{,}01748 - 0{,}00518\ \chi_1 \\
B_{1,4} &= -\ 0{,}00242 - 0{,}00065\ \chi_1 \\
B_{1,5} &= 0{,}00031 + 0{,}00008\ \chi_1
\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (61)_{c=0,2}$$

TABLEAU IV.

$c = 0,3.$

$$\left.\begin{aligned}
A_{1,0} &= -\,0,56964 - 1,32284\,\chi_1 \\
A_{1,1} &= 1,49274 + 1,13931\,\chi_1 \\
A_{1,2} &= 0,61287 + 0,34179\,\chi_1 \\
A_{1,3} &= -\,0,18076 - 0,08643\,\chi_1 \\
A_{1,4} &= -\,0,04533 - 0,01976\,\chi_1 \\
A_{1,5} &= 0,01031 + 0,00423\,\chi_1 \\
A_{1,6} &= 0,00180 + 0,00096\,\chi_1 \\
A_{1,7} &= -\,0,00043 - 0,00017\,\chi_1 \\
A_{1,8} &= -\,0,00009 - 0,00003\,\chi_1
\end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots (60)_{c=0,3}$$

$$\left.\begin{aligned}
B_{1,0} &= 0,73725 - 1,03676\,\chi_1 \\
B_{1,1} &= 0,78594 + 0,62206\,\chi_1 \\
B_{1,2} &= 0,27610 + 0,14214\,\chi_1 \\
B_{1,3} &= -\,0,06626 - 0,03708\,\chi_1 \\
B_{1,4} &= -\,0,01384 - 0,00555\,\chi_1 \\
B_{1,5} &= 0,00269 + 0,00102\,\chi_1 \\
B_{1,6} &= 0,00050 + 0,00018\,\chi_1 \\
B_{1,7} &= -\,0,00009 - 0,00003\,\chi_1 \\
B_{1,8} &= -\,0,00002 - 0,00001\,\chi_1
\end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots (61)_{c=0,3}$$

TABLEAU V.

$c = 0{,}4.$

$$\left.\begin{aligned}
A_{1,0} &= -\ 0{,}92779 - 1{,}67004\ \chi_1 \\
A_{1,1} &= 2{,}04115 + 1{,}85560\ \chi_1 \\
A_{1,2} &= 1{,}05413 + 0{,}74224\ \chi_1 \\
A_{1,3} &= -\ 0{,}41009 - 0{,}25262\ \chi_1 \\
A_{1,4} &= -\ 0{,}13761 - 0{,}07806\ \chi_1 \\
A_{1,5} &= 0{,}04210 + 0{,}02270\ \chi_1 \\
A_{1,6} &= 0{,}01215 + 0{,}00725\ \chi_1 \\
A_{1,7} &= -\ 0{,}00316 - 0{,}00173\ \chi_1 \\
A_{1,8} &= -\ 0{,}00089 - 0{,}00046\ \chi_1 \\
A_{1,9} &= 0{,}00023 + 0{,}00011\ \chi_1 \\
A_{1,10} &= 0{,}00006
\end{aligned}\right\}\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ (60)_{c=0{,}4}$$

$$\left.\begin{aligned}
B_{1,0} &= 0{,}46755 - 1{,}56791\ \chi_1 \\
B_{1,1} &= 1{,}29561 + 1{,}24696\ \chi_1 \\
B_{1,2} &= 0{,}58156 + 0{,}38471\ \chi_1 \\
B_{1,3} &= -\ 0{,}18632 - 0{,}10627\ \chi_1 \\
B_{1,4} &= -\ 0{,}05244 - 0{,}02760\ \chi_1 \\
B_{1,5} &= 0{,}01377 + 0{,}00689\ \chi_1 \\
B_{1,6} &= 0{,}00346 + 0{,}00172\ \chi_1 \\
B_{1,7} &= -\ 0{,}00085 - 0{,}00040\ \chi_1 \\
B_{1,8} &= -\ 0{,}00020 - 0{,}00009\ \chi_1 \\
B_{1,9} &= 0{,}00004 + 0{,}00002\ \chi_1
\end{aligned}\right\}\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ (61)_{c=0{,}4}$$

Tableau VI.

$c = 0{,}5$

$$\left.\begin{aligned}
A_{1,0} &= -1{,}53956 - 2{,}30940\ \chi_1\\
A_{1,1} &= 3{,}07915 + 3{,}07934\ \chi_1\\
A_{1,2} &= 1{,}87123 + 1{,}53960\ \chi_1\\
A_{1,3} &= -0{,}89021 - 0{,}66321\ \chi_1\\
A_{1,4} &= -0{,}37980 - 0{,}26067\ \chi_1\\
A_{1,5} &= 0{,}14668 + 0{,}09635\ \chi_1\\
A_{1,6} &= 0{,}05368 + 0{,}03406\ \chi_1\\
A_{1,7} &= -0{,}01724 - 0{,}01170\ \chi_1\\
A_{1,8} &= -0{,}00644 - 0{,}00405\ \chi_1\\
A_{1,9} &= 0{,}00218 + 0{,}00126\ \chi_1\\
A_{1,10} &= 0{,}00069 + 0{,}00040\ \chi_1\\
A_{1,11} &= -0{,}00026 - 0{,}00012\ \chi_1\\
A_{1,12} &= -0{,}00007 - 0{,}00004\ \chi_1
\end{aligned}\right\}\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ (60)_{c=0,5}$$

$$\left.\begin{aligned}
B_{1,0} &= -0{,}00056 - 2{,}30940\ \chi_1\\
B_{1,1} &= 2{,}14356 + 2{,}30938\ \chi_1\\
B_{1,2} &= 1{,}14875 + 0{,}67161\ \chi_1\\
B_{1,3} &= -0{,}46170 - 0{,}31965\ \chi_1\\
B_{1,4} &= -0{,}16495 - 0{,}10630\ \chi_1\\
B_{1,5} &= 0{,}05525 + 0{,}03400\ \chi_1\\
B_{1,6} &= 0{,}01778 + 0{,}01064\ \chi_1\\
B_{1,7} &= -0{,}00556 - 0{,}00323\ \chi_1\\
B_{1,8} &= -0{,}00170 - 0{,}00097\ \chi_1\\
B_{1,9} &= 0{,}00049 + 0{,}00028\ \chi_1\\
B_{1,10} &= 0{,}00015 + 0{,}00006\ \chi_1\\
B_{1,11} &= -0{,}00004 - 0{,}00002\ \chi_1
\end{aligned}\right\}\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ (61)_{c=0,5}$$

Tableau VII.

$c = 0{,}6.$

$$\left.\begin{aligned}
A_{1,0} &= -\,2{,}73572 - 3{,}60078\,\chi_1 \\
A_{1,1} &= 5{,}24813 + 5{,}49394\,\chi_1 \\
A_{1,2} &= 3{,}61222 + 3{,}29610\,\chi_1 \\
A_{1,3} &= -\,2{,}06579 - 1{,}63108\,\chi_1 \\
A_{1,4} &= -\,1{,}05620 - 0{,}83597\,\chi_1 \\
A_{1,5} &= 0{,}49483 + 0{,}38108\,\chi_1 \\
A_{1,6} &= 0{,}22716 + 0{,}15642\,\chi_1 \\
A_{1,7} &= -\,0{,}08684 - 0{,}07130\,\chi_1 \\
A_{1,8} &= -\,0{,}04214 - 0{,}03002\,\chi_1 \\
A_{1,9} &= 0{,}01679 + 0{,}01171\,\chi_1 \\
A_{1,10} &= 0{,}00674 + 0{,}00461\,\chi_1 \\
A_{1,11} &= -\,0{,}00256 - 0{,}00180\,\chi_1 \\
A_{1,12} &= -\,0{,}00103 - 0{,}00069\,\chi_1
\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \underset{c=0,6}{(60)}$$

$$\left.\begin{aligned}
B_{1,0} &= -\,0{,}86277 - 3{,}51557\,\chi_1 \\
B_{1,1} &= 3{,}69762 + 4{,}21857\,\chi_1 \\
B_{1,2} &= 2{,}27305 + 2{,}03120\,\chi_1 \\
B_{1,3} &= -\,1{,}10522 - 0{,}88531\,\chi_1 \\
B_{1,4} &= -\,0{,}48407 - 0{,}37298\,\chi_1 \\
B_{1,5} &= 0{,}20009 + 0{,}14457\,\chi_1 \\
B_{1,6} &= 0{,}07946 + 0{,}05317\,\chi_1 \\
B_{1,7} &= -\,0{,}03095 - 0{,}02107\,\chi_1 \\
B_{1,8} &= -\,0{,}01161 - 0{,}00791\,\chi_1 \\
B_{1,9} &= 0{,}00421 + 0{,}00288\,\chi_1 \\
B_{1,10} &= 0{,}00160 + 0{,}00106\,\chi_1 \\
B_{1,11} &= -\,0{,}00058 - 0{,}00038\,\chi_1 \\
B_{1,12} &= -\,0{,}00021 - 0{,}00017\,\chi_1
\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \underset{c=0,6}{(61)}$$

Ces tableaux sont applicables à toute expérience pour laquelle la théorie exposée plus haut est elle-même applicable.

Le tableau VI relatif à la valeur $C = 0{,}5$ se distingue d'une façon très significative de celui donné par Osborn-Reynolds [1]) et qui contient beaucoup de chiffres erronés.

Pour effectuer les calculs relatifs à l'étude des résultats des observations faites sur le frottement des axes lubrifiés il convient, pour la plus grande facilité des calculs et en se basant sur les tableaux indiqués, de dresser des tableaux non donnés ici, déterminant les valeurs $\frac{A_{1,i}}{i}$, $\frac{A_{3,i}}{i}$, $A_{1,i1} + A_{3,i2}$, $A_{1,i3} - A_{3,i4}$, $B_{1,i5} + B_{3,i}$ et $B_{1,i6} - B_{3,i}$.

§ 15. Détermination de l'angle Φ_0 et des grandeurs X_1 et X_3.

On est amené ainsi à rechercher au moyen de tâtonnements compliqués et difficiles la valeur de l'angle Φ_0, satisfaisant en même temps: aux équations $(31)_1$ et $(31)_3$, au groupe correspondant d'équations (60) et (61) et à l'équation (57) pour la valeur donnée de c.

Les résultats des calculs relatifs aux expériences que j'ai faites, s'obtiennent directement comme il suit:

pour $c = 0{,}1$

transportant dans les équations $(31)_1$ et $(31)_3$ les angles $\theta_0 = 50°$ et $\theta_1 = 11°\ 32'\ 10''$ et les grandeurs indiquées plus haut $A_{1,i}$ et $A_{3,i}$ des groupes $(60)_{0,1}$ et $(61)_{0,1}$ on trouve:

$$\left.\begin{array}{l}\text{pour } \Phi_0 = 15°, \quad \chi_1 = 0{,}25664, \quad \chi_3 = -0{,}70967 \\ \text{pour } \Phi_0 = 16°, \quad \chi_1 = 0{,}24004, \quad \chi_3 = -0{,}72046\end{array}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (62)_{c=0,2}$$

Substituant ces valeurs dans les groupes d'équations $(60)_{c=0,1}$ et $(61)_{c=0,1}$ et portant les grandeurs $A_{1,i}$, $A_{3,i}$, $B_{1,i}$ et $B_{3,1}$ ainsi obtenues dans l'équation (57) pour $c = 0{,}1$ on trouve que le second membre de l'équatien (57), que nous désignerons par $\underline{S}_{0,1}$, prend la forme:

$$\text{pour } \Phi_0 = 15°, \quad S_{0,1} = -0{,}00021 + 1{,}93\,\frac{a}{R}$$

$$\text{pour } \Phi_0 = 16°, \quad S_{0,1} = -0{,}00063 + 1{,}97\,\frac{a}{R}$$

Comme la valeur $R = 30$ millimètres et que la grandeur a est contenu dans les limites

$$0{,}02 > a > 0{,}002$$

on voit que

$$0{,}0013 > 193\,\frac{a}{R} > 0{,}00013.$$

---

1) Osborn-Reynolds. The theory of lubrication p. 205.

Ce n'est que pour de très petites valeurs de a que l'angle Φ_0 qui réduit $S_{0,1}$ à 0 est égal à 15°; le plus souvent l'angle Φ_0 qui annule $S_{0,1}$ sera plus grand que 15° mais toujours moindre que 16°, l'angle cherché Φ_0 sera voisin de la valeur $\Phi_0 = 15°, 5$.

Transportant les mêmes valeurs c, Φ_0, $A_{1,i}$, $A_{3,i}$, $B_{1,i}$ et $B_{3,i}$ dans les équations (58) et (59), puis dans les équations (55) et (56) on obtient à l'aide des équations (58) et (55)

$$\text{pour } \Phi_0 = 15°, \; \frac{L}{R} = -\frac{\mu VR}{a^2}\left[0{,}0226 - 0{,}025\frac{a}{R}\right]$$

$$\text{pour } \Phi_0 = 16°, \; \frac{L}{R} = -\frac{\mu VR}{a^2}\left[0{,}0225 - 0{,}027\frac{a}{R}\right]$$

ou comme

$$\frac{a}{R} < 0{,}00067$$

et que par suite

$$0{,}027\frac{a}{R} < 0{,}000018$$

on peut sans crainte d'erreur jusqu'au quatrième terme (des dix-millièmes) écrire:

$$\left.\begin{aligned} \text{pour } \Phi_0 = 15°, \; \frac{L}{R} &= -0{,}0226\frac{\mu VR}{a^2} \\ \text{pour } \Phi_0 = 16°, \; \frac{L}{R} &= -0{,}0225\frac{\mu VR}{a^2} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (63)_{c=0,1}$$

à l'aide des équations (59) et (56) on obtient

$$\left.\begin{aligned} \text{pour } \Phi_0 = 15°, \; \frac{M}{R} &= -0{,}6873\frac{\mu V.2R}{a} \\ \text{pour } \Phi_0 = 16°, \; \frac{M}{R} &= -0{,}6896\frac{\mu V2R}{a} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (64)_{c=0,1}$$

Pour $c = 0{,}2$.

Pour $c = 0{,}2$ des équations $(31)_1$ et $(31)_3$ on tire:

$$\text{pour } \Phi_0 = 21°, \quad \chi_1 = 0{,}14565, \quad \chi_3 = -0{,}78037$$

$$\text{pour } \Phi_0 = 22°, \quad \chi_1 = 0{,}12877, \quad \chi_3 = -0{,}79069$$

transportant ces valeurs dans les équations $(60)_{0,2}$ et $(61)_{0,2}$ on déterminera $A_{1,i}$, $A_{3,i}$, $B_{1,i}$ et $B_{3,i}$ et ensuite l'équation (57) donne

$$\text{pour } \Phi_0 = 21°, \; S_{0,2} = 0{,}00149 + 0{,}108\frac{a}{R}$$

$$\text{pour } \Phi_0 = 22°, \; S_{0,2} = -0{,}00652 + 0{,}107\frac{a}{R}$$

comme

$$0{,}108\,\frac{a}{R} < 0{,}00007.$$

l'angle cherché satisfaisant aux équations $(31)_1$, $(31)_3$, $(60)_{0,2}$, $(61)_{0,2}$ et (57) sera

$$21^\circ < \Phi_0 < 22^\circ.$$

Substituant ces valeurs dans l'équation (58)—(55) on trouve:

$$\text{pour } \Phi_0 = 21^\circ,\ \frac{L}{R} = -\frac{\mu VR}{a^2}\left[0{,}0487 - 0{,}047\,\frac{a}{R}\right]$$

$$\text{pour } \Phi_0 = 22^\circ,\ \frac{L}{R} = -\frac{\mu VR}{a^2}\left[0{,}0471 - 0{,}047\,\frac{a}{R}\right]$$

et comme $0{,}047\,\frac{a}{R} < 0{,}00003$

en s'arrêtant aux quatre premiers chiffres on peut écrire:

$$\left.\begin{aligned} &\text{pour } \Phi_0 = 21^\circ,\ \frac{L}{R} = -0{,}0487\,\frac{\mu VR}{a^2} \\ &\text{pour } \Phi_0 = 22^\circ,\ \frac{L}{R} = -0{,}0471\,\frac{\mu VR}{a^2} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (63)_{c=0,2}$$

Des équations (59) on obtient:

$$\left.\begin{aligned} &\text{pour } \Phi_0 = 21^\circ,\ \frac{M}{R} = -0{,}7247\,\frac{\mu V 2R}{a} \\ &\text{pour } \Phi_0 = 22^\circ,\ \frac{M}{R} = -0{,}7268\,\frac{\mu V 2R}{a} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (64)_{c=0,2}$$

Pour $c = 0{,}3$.

Supposant que $\Phi_0 = 34^\circ$, $\Phi_0 = 35$, $\Phi_0 = 36^\circ$ des équations $(31)_1$ et $(31)_3$ on tire:

$$\left.\begin{aligned} &\text{pour } \Phi_0 = 34^\circ, \quad \chi_1 = -0{,}08813, \quad \chi_3 = -0{,}89602 \\ &\text{pour } \Phi_0 = 35^\circ, \quad \chi_1 = -0{,}10532, \quad \chi_3 = -0{,}90192 \\ &\text{ponr } \Phi_0 - 36^\circ, \quad \chi_1 = -0{,}12303, \quad \chi_3 = -0{,}90827 \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots (62)_{c=0,3}$$

Portant ces valeurs X_1 et X_3 dans les équations $(60)_{c=0,3}$ et $(61)_{c=0,3}$ puis $A_{1,i}$, $A_{3,i}$, $B_{1,i}$, $B_{3,1}$ ainsi calculées dans l'équation (57) on trouve que:

$$\text{pour } \Phi_0 = 34°, \; S_{0,3} = 0{,}00018 + 0{,}12 \frac{a}{R}$$

$$\text{pour } \Phi_0 = 35°, \; S_{0,3} = -0{,}00086 + 0{,}10 \frac{a}{R}$$

$$\text{pour } \Phi_0 = 36°, \; S_{0,3} = -0{,}00728 + 0{,}09 \frac{a}{R}$$

comme

$$0{,}1 \frac{a}{R} < 0{,}00007$$

l'angle Φ_0, satisfaisant aux équations $(31)_1$, $(31)_3$, $(60)_{0,3}$ et (57), est contenu dans les limites

$$34° < \varphi_0 < 35°.$$

Portant les mêmes valeurs dans les équations (58) et (59) on tire des équations (58) et (55):

$$\text{pour } \Phi_0 = 34°, \; \frac{L}{R} = -\frac{\mu VR}{a^2}\left[0{,}0817 - 0{,}09 \frac{a}{R}\right]$$

$$\text{pour } \Phi_0 = 35°, \; \frac{L}{R} = -\frac{\mu VR}{a^2}\left[0{,}0796 - 0{,}09 \frac{a}{R}\right]$$

$$\text{pour } \Phi_0 = 36°, \; \frac{L}{R} = -\frac{\mu VR}{a^2}\left[0{,}0783 - 0{,}09 \frac{a}{R}\right]$$

et comme

$$0{,}09 \frac{a}{R} < 0{,}00006$$

donc en s'arrêtant aux quatre premiers chiffres (des dix-millièmes) on peut adopter les équations:

$$\left.\begin{aligned} &\text{pour } \Phi_0 = 34°, \; \frac{L}{R} = -0{,}0817 \frac{\mu VR}{a^2} \\ &\text{pour } \Phi_, = 35°, \; \frac{L}{R} = -0{,}0796 \frac{\mu VR}{a^2} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (63)_{c=0,3}$$

des équations (59) et (56) on obtient:

$$\left.\begin{aligned} &\text{pour } \Phi_0 = 34°, \; \frac{M}{R} = -0{,}8177 \frac{\mu V 2R}{a} \\ &\text{pour } \Phi_0 = 35°, \; \frac{M}{R} = -0{,}8150 \frac{\mu V 2R}{a} \\ &\text{pour } \Phi_0 = 36°, \; \frac{M}{R} = -0{,}8121 \frac{\mu V 2R}{a} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (64)_{c=0,3}$$

Pour $c = 0{,}4$.

Conformément à ce qui a été dit plus haut:

$$\left.\begin{array}{l}\text{pour } \Phi_0 = 36°, \quad X_1 = -0{,}09667, \quad X_3 = -0{,}91915 \\ \text{pour } \Phi_0 = 37°, \quad X_1 = -0{,}10846, \quad X_3 = -0{,}92578 \\ \text{pour } \Phi_0 = 38°, \quad X_1 = -0{,}12031, \quad X_3 = -0{,}93206\end{array}\right\} \ldots\ldots (62)_{c=0,4}$$

On a:

$$\text{pour } \Phi_0 = 36°, \ S_{0,4} = 0{,}00066 - 0{,}14 \frac{a}{R}$$

$$\text{pour } \Phi_0 = 37°, \ S_{0,4} = -0{,}00035 - 0{,}15 \frac{a}{R}$$

$$\text{pour } \Phi_0 = 38°, \ S_{0,4} = -0{,}00272 - 0{,}16 \frac{a}{R}$$

et comme

$$0{,}14 \frac{a}{R} < 0{,}00009$$

l'angle cherché Φ_0 est compris entre 36° et 37°

$$36° < \Phi_0 < 37°$$

Des équations (58) et (55) on tire:

$$\text{pour } \Phi_0 = 36°, \ \frac{L}{R} = -\frac{\mu V R}{a^2}\left[0{,}1612 - 0{,}34 \frac{a}{R}\right]$$

$$\text{pour } \Phi_0 = 37°, \ \frac{L}{R} = -\frac{\mu V R}{a^2}\left[0{,}1618 - 0{,}35 \frac{a}{R}\right]$$

et comme

$$0{,}35 \frac{a}{R} < 0{,}00020$$

en s'arrêtant aux trois premiers chiffres décimaux on peut admettre que:

$$\left.\begin{array}{l}\text{pour } \Phi_0 = 36°, \ \frac{L}{R} = -0{,}1612 \frac{\mu V R}{a^2} \\ \text{pour } \Phi_0 = 37°, \ \frac{L}{R} = -0{,}1618 \frac{\mu V R}{a^2}\end{array}\right\} \ldots\ldots (63)_{c=0,4}$$

ensuite les équations (59) et (56) donnent:

$$\left.\begin{array}{l}\text{pour } \Phi_0 = 36°, \ \frac{M}{R} = -0{,}9634 \frac{\mu V 2R}{a} \\ \text{pour } \Phi_0 = 37°, \ \frac{M}{R} = -0{,}9656 \frac{\mu V 2R}{a}\end{array}\right\} \ldots\ldots (64)_{c=0,4}$$

Pour $c = 0,5$.

$$\left.\begin{array}{lll}\text{Pour } \Phi_0 = 43^\circ, & X_1 = -0,26965, & X_3 = -0,94962 \\ \text{pour } \Phi_0 = 44^\circ, & X_1 = -0,29153, & X_3 = -0,95307 \\ \text{pour } \Phi_0 = 45^\circ, & X_1 = -0,30310, & X_3 = -0,95688\end{array}\right\} \ldots\ldots\ (62)_{c=0,5}$$

$$\text{pour } \Phi_0 = 43^\circ, \quad S_{0,5} = \quad 0,00081 + 0,62 \frac{a}{R}$$

$$\text{pour } \Phi_0 = 44^\circ, \quad S_{0,5} = -0,01000 + 0,62 \frac{a}{R}$$

et comme

$$0,62 \frac{a}{R} < 0,0004$$

on conclura avec exactitude jusqu'au quatrième chiffre décimal:

$$43^\circ < \Phi_0 < 44^\circ$$

des équations (58) et (55) on tire:

$$\text{pour } \Phi_0 = 43^\circ, \quad \frac{L}{R} = -\frac{\mu VR}{a^2}\left[0,1782 - 0,12 \frac{a}{R}\right]$$

$$\text{pour } \Phi_0 = 44^\circ, \quad \frac{L}{R} = -\frac{\mu VR}{a^2}\left[0,1860 - 0,11 \frac{a}{R}\right]$$

et s'arrêtant aux trois premiers chiffres décimaux

$$\left.\begin{array}{ll}\text{pour } \Phi_0 = 43^\circ, & \frac{L}{R} = -0,1782 \frac{\mu VR}{a^2} \\ \text{pour } \Phi_0 = 44^\circ, & \frac{L}{R} = -0,1860 \frac{\mu VR}{a^2}\end{array}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (63)_{c=0,5}$$

des équations (59) et (57)

$$\left.\begin{array}{ll}\text{pour } \Phi_0 = 43^\circ, & \frac{M}{R} = -0,997 \frac{\mu V2R}{a} \\ \text{pour } \Phi_0 = 44^\circ, & \frac{M}{R} = -1,001 \frac{\mu V2R}{a}\end{array}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (64)_{c=0,5}$$

Pour $c = 0,6$.

$$\left.\begin{array}{lll}\text{pour } \Phi_0 = 45^\circ, & X_1 = -0,29661, & X_3 = -0,96415 \\ \text{pour } \Phi_0 = 46^\circ, & X_1 = -0,31274, & X_3 = -0,96732 \\ \text{pour } \Phi_0 = 47^\circ, & X_1 = -0,32881, & X_3 = -0,97124\end{array}\right\} \ldots\ldots\ (62)_{c=0,6}$$

et

$$\text{pour } \Phi_0 = 45^\circ, \quad S_{0,6} = \quad 0{,}00014 + 0{,}6 \frac{a}{R}$$

$$\text{pour } \Phi_0 = 46^\circ, \quad S_{0,6} = -0{,}00005 + 0{,}6 \frac{a}{R}$$

$$\text{pour } \Phi_0 = 47^\circ, \quad S_{0,6} = -0{,}00404 + 0{,}6 \frac{a}{R}$$

comme

$$0{,}00003 < 0{,}6 \frac{a}{R} < 0{,}00040$$

l'angle cherché Φ_0 dans tous les cas où a n'aura point de valeurs extraordinairement petites, sera contenu dans les limites de 46 à 47°.

$$46^\circ < \Phi_0 < 47^\circ;$$

pour des valeurs particulièrement petites de a et seulement dans ce cas Φ_0 sera compris entre 45 et 46°.

Les équations (58) et (55) donnent:

$$\text{pour } \Phi_0 = 46^\circ, \quad \frac{L}{R} = -\frac{\mu VR}{a^2}\left[0{,}1676 - 0{,}36 \frac{a}{R}\right]$$

$$\text{pour } \Phi_0 = 47^\circ, \quad \frac{L}{R} = -\frac{\mu VR}{a^2}\left[0{,}1667 - 0{,}33 \frac{a}{R}\right]$$

et comme

$$0{,}36 \frac{a}{R} < 0{,}0002$$

on a avec exactitude jusqu'aux trois premiers chiffres:

$$\left.\begin{aligned} &\text{pour } \Phi_0 = 46^\circ, \quad \frac{L}{R} = -0{,}1676 \frac{\mu VR}{a^2} \\ &\text{pour } \Phi_0 = 47^\circ, \quad \frac{L}{R} = -0{,}1667 \frac{\mu VR}{a^2} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(63)_{c=0,6}$$

Les équations (59) et (56) donnent:

$$\left.\begin{aligned} &\text{pour } \Phi_0 = 46^\circ, \quad \frac{M}{R} = -1{,}241 \frac{\mu V2R}{a} \\ &\text{pour } \Phi_0 = 47^\circ, \quad \frac{M}{R} = -1{,}267 \frac{\mu V2R}{a} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(64)_{c=0,6}$$

Pour résoudre approximativement la question de savoir quelles valeurs précises de a et c correspondent aux données obtenues dans les expériences posons:

pour: $c = 0$, $\frac{L}{R} = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots (65)_{c=0}$; $\frac{M}{R} = -0{,}6714 \frac{\mu V 2R}{a} \ldots (66)_{c=0}$

$c = 0{,}1$, $\frac{L}{R} = -0{,}0226 \frac{\mu VR}{a^2} \ldots (65)_{c=0,1}$; $\frac{M}{R} = -0{,}6884 \frac{\mu V 2R}{a} \ldots (66)_{c=0,1}$

$c = 0{,}2$, $\frac{L}{R} = -0{,}0479 \frac{\mu VR}{a^2} \ldots (65)_{c=0,2}$; $\frac{M}{R} = -0{,}7521 \frac{\mu V 2R}{a} \ldots (66)_{c=0,2}$

$c = 0{,}3$, $\frac{L}{R} = -0{,}0807 \frac{\mu VR}{a^2} \ldots (65)_{c=0,3}$; $\frac{M}{R} = -0{,}8064 \frac{\mu V 2R}{a} \ldots (66)_{c=0,3}$

$c = 0{,}4$, $\frac{L}{R} = -0{,}1615 \frac{\mu VR}{a^2} \ldots (65)_{c=0,4}$; $\frac{M}{R} = -0{,}9645 \frac{\mu V 2R}{a} \ldots (66)_{c=0,4}$

$c = 0{,}5$, $\frac{L}{R} = -0{,}1820 \frac{\mu VR}{a^2} \ldots (65)_{c=0,5}$; $\frac{M}{R} = -1{,}000 \frac{\mu V 2R}{a} \ldots (66)_{c=0,5}$

$c = 0{,}6$, $\frac{L}{R} = -0{,}1675 \frac{\mu VR}{a^2} \ldots (65)_{c=0,6}$; $\frac{M}{R} = -1{,}254 \frac{\mu V 2R}{a} \ldots (66)_{c=0,6}$

Ces équations montrent qu'au fur et à mesure de l'accroissement de c il y a aussi accroissement de l'angle Φ_0 et pour la force de frottement; mais la force soutenant le coussinet augmente seulement jusqu'à $c = 0{,}5$; au delà de cette valeur de c cette force diminue et dans les environs de $c = 0{,}6$, et pour une valeur plus grande que celle-ci, la loi du mouvement du liquide dans la couche se modifie d'une mamière encore inconnue. De $c = 0$ à $c = 0{,}4$ les variations L et M dépendant de la variation de c sont dans une progression si régulière que sans grandes erreurs on peut déterminer les nombres intermédiaires à l'aide d'une interpolation linéaire:

Pour une résolution approximative avec le degré d'exactitude indiqué de cette question: quelles sont les grandeurs de a, c etc. correspondants aux données déterminées dans mes expériences on peut faire encore quelques simplifications.

Ecrivant les équations (65) et (66) sous la forme:

$$L = \beta R^3 \frac{\mu V}{a^2} \ldots\ldots\ldots\ldots (67)$$

$$F = \gamma R \frac{\mu V}{a} \ldots\ldots\ldots\ldots (68)$$

où β et γ sont des coefficients numériques entrant dans les équations (65) et (66) pour divers valeurs de c, et F — la force du frottement à la surface du tourillon, ramenée à l'unité de longueur de cette surface.

On peut remplacer ces deux équations par les deux suivantes:

$$a = \frac{\beta}{\gamma} \frac{F}{L} R \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (69)$$

$$a = \gamma \frac{\mu V}{F} R \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (70)$$

Les grandeurs calculées $\frac{\beta}{\gamma} R$ et γR pour les différentes valeurs de c sont indiquées dans le tableau suivant:

Tableau VIII.

des grandeurs de c, Φ, $\frac{\beta}{\gamma} R$ et γR.

c	Φ_0	$\frac{\beta}{\gamma} R$	γR	$\frac{\gamma}{R\beta}$
0	0	0	40,284	∞
0,1	15°,5	0,4926	41,304	2,030
0,2	21,5	0,9990	43,506	1,001
0,3	34,5	1,801	48,384	0,555
0,4	36,5	2,512	57,870	0,398
0,5	43,5	2,730	60,000	0,366
0,6	46,5	2,004	75,240	0,500

§ 16. Détermination de la grandeur a et de toutes les autres grandeurs.

Dans chacune des équations (69) il convient de substituer le rapport $\frac{F}{c}$ déterminé par les expériences et de trouver les valeurs correspondantes de a.

De même dans les équations (70) il faut porter les valeurs F, μ et V trouvées dans les mêmes expériences et obtenir les grandeurs correspondantes de a. L'autre groupe d'équations (69) et (70) qui fournit des valeurs identiques de a, tirées ou de l'une ou de l'autre équation, déterminera le groupe cherché des grandeurs a, c, Φ_0, X_1 et X_3. Après avoir trouvé ces grandeurs, il ne sera pas difficile de tirer des équations $(25)_1$ et $(25)_3$ les angles Φ_1 et Φ_3, correspondant aux plus grandes pressions hydrodynamiques; à l'aide des équations $(28)_1$ $(28)_3$ on déterminera les valeurs des pressions hydrodynamiques p_1 et p_3, correspondant aux valeurs choisies arbitrairement des angles θ.

Les grandeurs R, L, M, μ, V doivent être prises dans mon ouvrage: Description et résultats d'expériences faites sur le frottement des liquides et des machines [1]. Là la pression complète sur les deux coussinets, supérieurs et inférieurs, symétriquement placés et semblables de forme, désignée par P est exprimée en kilogrammes et la longueur du tourillon $l=71$ en millimètres; toutefois comme aux extrémités du tourillon le coussinet enserre le tourillon d'une bande continue sur des arcs plus longs qu'à la partie moyenne plus grande de la longueur du tourillon, pour déterminer le charge portant sur l'unité de longueur de cette partie moyenne, la plus importante du coussinet, il faut diviser toute la charge non par 71 mais par 85. Ainsi:

$$L = \frac{1,000,000}{2 \times 85} P = 5882 P \dots\dots\dots\dots\dots\dots (71)$$

La force du frottement F, indiquée dans mes tableaux et exprimée en grammes, le rayon $R = 30$ en millimètres, par conséquent la force du frottement F ramenée à l'unité de longueur du tourillon, exprimée en milligrammes, est déterminée par l'équation

$$F = \frac{1000}{2 \times 85} F = 5,882 F \dots\dots\dots\dots\dots\dots (72)$$

La vitesse v, d'après ce qui a été admis dans les calculs indiqués plus haut, doit être exprimée par la vitesse réelle V notée dans les tableaux, en faisant attention que $-v = V$. Les produits μV peuvent être trouvés à l'aide des données inscrites dans les tableaux.

Au moyen des équations indiquées et des données relatives à mes expériences faites avec la machine de Klein, Chanzline et Böcker il a été dressé quatorze tableaux (IX—XXII) qui suivent et dans lesquels les grandeurs cherchées de a et c, trouvées par interpolation sont notées en caractères gras.

---

1) Bulletin de l'Institut technologique pratique de St.-Pétersbourg 1896 et suppléments.

Troisième série d'expériences

Tableau IX, (Groupe 1).

Charge $L = 474,7$ Kilog. — Température moyenne du coussinet de 37°,9 à 42°,6.

№ d'ordre.	Désignation du liquide.	Nombre de mille tours du tourillon.	F en millig.	$\frac{F}{L}$	μ ν	Détermination de la grandeur a en millimetres. pour $c = 0,1$ d'après les équations (68)	pour $c = 0,1$ (67)	pour $c = 0,2$ d'aprés les équations (68)	pour $c = 0,2$ (67)	pour $c = 0,3$ d'aprés les équations (68)	pour $c = 0,3$ (67)	Interpolations trouvées. c	Interpolations trouvées. a	Température du coussinet dans les expériences. t
113	Mélange № 67.	16	3844	0,008098	4,617	0,00825	0,00399	0,00868	0,00809	0,00966	0,01458	**0,210**	**0,00878**	**38°,3**
114	huile minérale foncée № 62.	22	6088	0,012804	8,260	0,00940	0,00631	0,00989	0,01279	—	—	**0,151**	**0,00965**	**42,4**
115	id.	3	6060	0,012766	8,360	0,00955	0,00629	0,01005	0,01275	—	—	**0,152**	**0,00980**	**42,4**
116		4	6046	0,012736	8,321	0,00953	0,00627	0,01003	0,01272	—	—	**0,152**	**0,00983**	**42,5**
117		17	6020	0,012682	8,278	0,00952	0,00625	0,01002	0,01267	—	—	**0,152**	**0,00978**	**42,6**
118	huile minérale blanche № 63.	4	4303	0,009065	5,764	—	—	0,00976	0,00906	0,01086	0,01633	**0,211**	**0,00988**	**38,3**
119		10	4282	0,009020	5,709	—	—	0,00972	0,00901	0,01081	0,01624	**0,211**	**0,00984**	**38,4**
120		10	4242	0,008936	5,634	—	—	0,00968	0,00893	0,01076	0,01609	**0,212**	**0,00981**	**38,7**
121		5	4242	0,008936	5,615	—	—	0,00964	0,00893	0,01072	0,01609	**0,212**	**0,00977**	**38,7**
122		7	4383	0,009233	5,714	—	—	0,00950	0,00922	0,01057	0,01663	**0,204**	**0,00954**	**38,5**
123		10	4379	0,009225	5,721	—	—	0,00953	0,00922	0,01059	0,01661	**0,205**	**0,00958**	**38,2**
124		9	4361	0,009186	5,794	—	—	0,00977	0,00918	0,01087	0,01654	**0,210**	**0,00988**	**38,1**
125		5	4331	0,009124	5,720	—	—	0,00962	0,00911	0,01070	0,01643	**0,209**	**0,00972**	**38,3**
126	huile de colza.	23	4101	0,008640	5,216	—	—	0,00927	0,00863	0,01030	0,01556	**0,211**	**0,00938**	**37,9**
127		8	4140	0,008721	5,216	—	—	0,00924	0,00871	0,01028	0,01574	**0,209**	**0,00933**	**37,9**

Tableau X, (Groupe 2).

Température moyenne du coussinet de 46°,1 à 51°,7.

№ d'ordre.	Désignation du liquide.	Nombre de mille tours du tourillon.	F en millig.	$\frac{F}{L}$	μ ν	$c = 0,1$ (68)	$c = 0,1$ (67)	$c = 0,2$ (68)	$c = 0,2$ (67)	$c = 0,3$ (68)	$c = 0,3$ (67)	c	a	t
128	huile minérale foncée № 62.	21	5993	0,012645	8,538	0,00983	0,00623	0,01039	0,01263	—	—	**0,160**	**0,01017**	**50,3**
129	huile min. transpar. № 63.	13	4262	0,008978	6,003	—	—	0,01026	0,00897	0,01141	0,01617	**0,221**	**0,01050**	**48,5**
130		5	4266	0,008987	6,173	—	—	0,01038	0,00898	0,01154	0,01619	**0,228**	**0,01070**	**48,8**
131		5	4128	0,008886	5,885	—	—	0,01017	0,00888	0,01131	0,01600	**0,222**	**0,01041**	**49,2**
132		10	4153	0,008749	5,842	—	—	0,01025	0,00874	0,01140	0,01576	**0,225**	**0,01050**	**49,5**
133		10	4125	0,008689	5,800	—	—	0,01025	0,00868	0,01140	0,01565	**0,226**	**0,01054**	**49,7**
134		11	4062	0,008557	5,641	—	—	0,01012	0,00855	0,01125	0,01541	**0,227**	**0,01042**	**49,7**

Tableau X, (Groupe 2).

Température moyenne du coussinet de 46°,1 à 51°,7.

№ d'ordre.	Désignation du liquide.	Nombre de mille tours du tourillon.	F en millig.	$\frac{F}{L}$	μ ν	Détermination de la grandeur a en millimètres. pour $c = 0,1$ d'après les équations (68)	pour $c = 0,1$ (67)	pour $c = 0,2$ d'après les équations (68)	pour $c = 0,2$ (67)	pour $c = 0,3$ d'après les équations (68)	pour $c = 0,3$ (67)	Interpolations trouvées. c	Interpolations trouvées. a	Température du coussinet dans les expériences. t
135		13	4040	0,008511	5,606	—	—	0,01012	0,00850	0,01125	0,01533	0,228	0,01043	49°,9
136	huile de colza.	24	4767	0,009850	6,461	—	—	0,00988	0,00984	0,01099	0,01774	0,200	0,00988	50,3
137		24	4282	0,009020	5,913	—	—	0,01007	0,00901	0,01131	0,01624	0,212	0,01028	51,1
138		14	4272	0,009000	5,885	—	—	0,01004	0,00899	0,01129	0,01620	0,217	0,01025	51,7
139	huile minérale foncée № 62.	11	5001	0,010535	7,489	—	—	0,01088	0,01052	0,01209	0,01897	0,205	0,01094	49,2
140		11	5082	0,010706	7,459	—	—	0,01069	0,01070	0,01189	0,01928	0,200	0,01070	49,3
141	mélange № 69.	7	3717	0,007830	4,538	—	—	0,00890	0,00782	0,00990	0,01410	0,220	0,00910	45,8
142		9	3644	0,007653	4,470	—	—	0,00890	0,00764	0,00990	0,01378	0,224	0,00914	46,1
143		7	3602	0,007575	4,363	—	—	0,00883	0,00756	0,00982	0,01364	0,225	0,00908	46,2
144		8	3646	0,007680	4,409	—	—	0,00886	0,00767	0,00985	0,01383	0,223	0,00909	46,1
145	mélange № 69.	9	3596	0,007552	4,367	—	—	0,00884	0,00754	0,00984	0,01360	0,226	0,00910	46,7
146		12	3547	0,007448	4,379	—	—	0,00900	0,00744	0,01000	0,01341	0,231	0,00931	46,7
147		12	3519	0,007434	4,336	—	—	0,00893	0,00743	0,00993	0,01339	0,230	0,00913	46,9
148		12	3494	0,007359	4,212	—	—	0,00879	0,00735	0,00978	0,01325	0,230	0,00909	47,0
149		12	3515	0,007404	4,258	—	—	0,00877	0,00740	0,00975	0,01333	0,228	0,00905	46,8

Tableau XI, (Groupe 3).

Température moyenne du coussinet de 41°,0 à 38°,8.

150	Oléone № 68.	10	2171	0,004573	2,108	—	—	0,00707	0,00457	0,00787	0,00823	0,287	0,00777	40,0
151		11	2155	0,004540	2,125	—	—	0,00707	0,00453	0,00787	0,00818	0,289	0,00778	39,8
152		13	2161	0,004552	2,114	—	—	0,00713	0,00455	0,00793	0,00820	0,290	0,00785	39,6
153		9	2182	0,004594	2,122	—	—	0,00703	0,00459	0,00782	0,00827	0,285	0,00771	39,5
154		23	2169	0,004569	2,094	—	—	0,00711	0,00456	0,00790	0,00827	0,290	0,00783	39,4
155		23	2145	0,004519	1,970	—	—	0,00737	0,00451	0,00819	0,00814	0,300	0,00820	41,0
156	huile minérale transp. № 63.	8	4343	0,009149	5,903	—	—	0,00991	0,00914	0,01103	0,01648	0,214	0,01003	39,2
157		8	4242	0,008936	5,737	—	—	0,00989	0,00892	0,01097	0,01609	0,215	0,00996	39,7
158		8	4196	0,008840	5,660	—	—	0,00984	0,00883	0,01094	0,01592	0,217	0,01001	40,0
159		22	4092	0,008620	5,588	—	—	0,00996	0,00861	0,01107	0,01552	0,225	0,01021	40,2
160	oléone № 68.	8	2283	0,004809	2,296	—	—	0,00755	0,00480	0,00839	0,00866	0,290	0,00830	31,1
161		14	2293	0,004830	2,273	—	—	0,00724	0,00483	0,00805	0,00870	0,280	0,00788	38,8
162		22	2299	0,004843	2,239	—	—	0,00713	0,00484	0,00793	0,00872	0,274	0,00773	38,8

Tableau XII, (Groupe 4).

Température moyenne du coussinet de 18°,5 à 18°,8.

№ d'ordre.	Désignation du liquide.	Nombre de mille tours du tourillon.	F en millig.	$\frac{F}{L}$	$\mu\, v$	Détermination de la grandeur a en millimètres. pour $c = 0,2$ d'après les équations. (68)	(67)	pour $c = 0,3$ d'après les équations. (68)	(67)	pour $c = 0,4$ d'après les équations. (68)	(67)	Interpolations trouvées. c	a	Température du coussinet dans les expériences. t
163	oléone № 68.	7	1309	0,002757	0,792	0,00442	0,00275	0,00490	0,00497	0,00585	0,00693	**0,300**	**0,00490**	18°,8
164		6	1299	0,002736	0,798	0,00453	0,00273	0,00497	0,00493	0,00594	0,00687	**0,300**	**0,00497**	18,5
165		11	1283	0,002703	0,775	0,00442	0,00270	0,00490	0,00487	0,00585	0,00679	**0,300**	**0,00490**	18,7
166		5	1267	0,002670	0,769	0,00454	0,00267	0,00492	0,00481	0,00588	0,00671	**0,310**	**0,00502**	18,8

Tableau XIII, (Groupe 5).

Température moyenne du coussinet de 40°,2 à 39°,3.

167	oléone № 68.	6	2117	0,004460	2,173	0,00748	0,00456	0,00832	0,00803	0,00994	0,01120	**0,218**	**0,00861**	**39,3**
168		6	2081	0,004384	2,124	0,00744	0,00438	0,00827	0,00790	0,00989	0,01101	**0,225**	**0,00867**	**39,8**
169		6	2020	0,004355	2,031	0,00726	0,00435	0,00807	0,00784	0,00964	0,01093	**0,215**	**0,00831**	**40,2**
						$c = 0,1$		$c = 0,2$		$c = 0,3$				
170	huite minérale foncée № 70.	19	4666	0,008919	5,987	0,00890	0,00484	0,00936	0,00981	—	—	**0,190**	**0,00894**	**40,2**

Quatrième série d'expériences

Tableau XIV.

Charge complète $L = 2844$ Kilogr. — Température moyenne de la couche de 37°,9 à 45°,2.

						$c = 0,2$		$c = 0,3$		$c = 0,4$				
171	huile minérale foncée № 70.	23	7107	0,002495	4,400	0,00451	0,00246	0,00502	0,00443	0,00600	0,00618	**0,375**	**0,00577**	**45,0**
172		6	7083	0,002469	4,334	0,00449	0,00247	0,00500	0,00445	0,00597	0,00620	**0,370**	**0,00570**	**45,2**
173		8	7494	0,002633	3,791	0,00368	0,00263	0,00410	0,00479	0,00489	0,00661	**0,260**	**0,00393**	**37,9**

Cinquième série d'expériences

Tableau XV.

Charge complète $L = 2470$ Kilogr. — Température moyenne de la couche de 42°,3 à 51°,8.

№ d'ordre.	Désignation du liquide.	Nombre de mille tours du tourillon.	F en millig.	$\frac{F}{L}$	$\mu\nu$	Détermination de la grandeur a en millimètres. pour $c = 0,1$ d'après les équations (68)	pour $c = 0,1$ (67)	pour $c = 0,2$ d'après les équations (68)	pour $c = 0,2$ (67)	pour $c = 0,3$ d'après les équations (68)	pour $c = 0,3$ (67)	Interpolations trouvées. c	Interpolations trouvées. a	Température du coussinet dans les expériences. t
174	huile minérale foncée № 93.	12	10667	0,004319	6,903	—	—	0,00472	0,00315	0,00525	0,00778	**0,228**	**0,00487**	49°,7
175	huile minérale foncée № 94.	6	7112	0,002880	3,981	—	—	0,00408	0,00287	0,00454	0,00519	**0,265**	**0,00438**	48,4
176		12	7200	0,002915	4,002	—	—	0,00405	0,00291	0,00450	0,00525	**0,260**	**0,00432**	48,2
177		8	7112	0,002880	4,041	—	—	0,00414	0,00288	0,00460	0,00519	**0,268**	**0,00451**	48,3
178		10	7112	0,002880	4,092	—	—	0,00419	0,00288	0,00466	0,00519	**0,271**	**0,00452**	48,1
179	mélange № 95.	24	6282	0,002540	2,076	0,00229	0,00125	0,00241	0,00253	—	—	**0,190**	**0,00239**	48,3
180		12	5795	0,002346	2,204	—	—	0,00278	0,00234	0,00309	0,00422	**0,228**	**0,00287**	47,3
181		25	5707	0,002310	2,410	—	—	0,00308	0,00231	0,00342	0,00416	**0,251**	**0,00325**	50,1
182		7	5707	0,002310	2,374	—	—	0,00302	0,00231	0,00336	0,00416	**0,247**	**0,00318**	50,2
183		13	5663	0,002292	2,366	—	—	0,00305	0,00229	0,00339	0,00413	**0,250**	**0,00322**	50,4
184		17	5619	0,002291	2,384	—	—	0,00310	0,00229	0,00345	0,00413	**0,254**	**0,00329**	50,6
185	huile de colza.	12	6980	0,002822	3,018	—	—	0,00315	0,00282	0,00351	0,00508	**0,217**	**0,00321**	47,1
186		11	6936	0,002808	3,018	—	—	0,00318	0,00281	0,00353	0,00506	**0,220**	**0,00325**	47,1
187		7	6936	0,002808	3,083	—	—	0,00324	0,00281	0,00360	0,00506	**0,223**	**0,00332**	51,8
188		8	6893	0,002500	2,972	—	—	0,00308	0,00280	0,00342	0,00504	**0,214**	**0,00313**	52,0
189	huile de blanc de baleine.	12	5092	0,002061	1,497	—	—	0,00215	0,00206	0,00241	0,00371	**0,207**	**0,00217**	42,3
190		10	5224	0,002115	1,478	0,00196	0,00104	0,00206	0,00211	—	—	**0,200**	**0,00206**	42,8
191	oléone № 68.	12	4871	0,001974	1,089	0,00149	0,00097	0,00157	0,00197	—	—	**0,160**	**0,00154**	43,3
192		20	4935	0,002000	0,057	0,00147	0,00099	0,00154	0,00200	—	—	**0,150**	**0,00151**	43,4

Troisième série d'expériences

Tableau XVI.

Charge $L = 474{,}7$ kilogr.

№№ d'ordre.	Désignation du liquide.	Nombre de milles tours du tourillon.	Moyen. F	Grandeurs. $\frac{F}{L}$	Grandeurs moyennes. $\mu\,\nu$	c	a	$t°$
113	mélange № 67.	16	3844	0,008098	4,617	0,210	0,00876	38,3
114—117	huile minérale foncée № 62.	46	6053	0,012747	8,305	0,152	0,00976	42,5
118—125	huile minérale transp. № 63.	60	4315	0,009090	5,709	0,209	0,00975	38,4
126—127	huile de colza.	31	4120	0,008680	5,216	0,210	0,00935	37,9

Tableau XVII.

Charge $L = 474{,}7$ kilogr.

128	huile minérale foncée № 62.	21	5993	0,012645	8,538	0,160	0,01017	50,3
129—135	huile minérale transp. № 63.	67	4161	0,008754	5,870	0,225	0,01050	49,3
136—138	huile de colza.	62	4440	0,009290	6,086	0,210	0,01014	51,0
139—140	huile minérale foncée № 62.	22	5042	0,010620	7,459	0,202	0,01082	49,2
141—149	mélange № 69.	88	3590	0,007548	4,370	0,226	0,00912	46,4

Tableau XVIII

Charge $L = 474{,}7$ kilogr.

150—155	oléone № 68.	89	2164	0,004558	2,090	0,290	0,00786	39,9
156—159	huile minérale transp. № 63.	46	4218	0,008886	5,772	0,218	0,01005	40,0
160—162	oléone № 68.	44	2292	0,004827	2,269	0,281	0,00797	38,9

Tableau XIX.

Charge $L = 474{,}7$ kilogr.

163—166	oléone № 68.	29	1290	0,002715	0,784	0,302	0,00495	18,7

Tableau XX.

Charge $L = 474.7$ kilogr.

№№ d'ordre.	Designation du liquide.	Nombre de milles tours du tourillon.	Moyen. F	Grandeurs. $\frac{F}{L}$	Grandeurs moyennes. $\mu\nu$	c	a	t°
167—169	oléone № 68.	18	2071	0,004400	2,109	0,220	0,00853	39,8
170	huile minérale foncée № 70.	19	4666	0,008919	5,987	0,190	0,00894	40,2

Quatrieme série d'expériences

Charge $L = 2844$ kilogr.

Tableau XXI.

171—172	huile minérale foncée № 70.	29	7107	0,002480	4,367	0,372	0,00573	45,1
173		8	7494	0,002633	3,791	0,260	0,00393	37,9

Cinquième série d'expériences

Charge $L = 2470$ kilogr.

Tableau XXI.

174	huile minérale foncée № 93.	12	10667	0,004319	6,903	0,228	0,00487	49,1
175—178	huile minérale foncée № 94.	36	7154	0,002889	4,019	0,266	0,00443	48,2
179	mélange № 95.	24	6272	0,002540	2,076	0,190	0,00239	48,2
180—184		74	5700	0,002310	2,348	0,246	0,00316	49,7
185—186	huile de colza.	23	6958	0,002815	3,018	0,218	0,00323	47,1
187—188		15	6918	0,002804	3,028	0,219	0,00322	51,9
189—190	huile de blanc de baleine.	22	5158	0,002088	1,486	0,210	0,00212	42,5
191—192	oléone № 68.	32	4905	0,001987	1,074	0,155	0,00153	43,3

§ 17. L'exactitude des déterminations des grandeurs a et c indiquées dans les tableaux IX—XXII.

Cette exactitude se trouve dans une dépendance directe: des hypothèses admises en grand nombre, dans la déduction des équations qui ont servi à déterminer a et c et en outre de l'importance plus ou moins grande des fautes faites dans les observations.

Déterminer les limites des erreurs par l'analyse des conditions indiquées est chose complètement impossible. Il convient seulement de rappeler les hypothèses et de les observer d'aussi près que possible pour s'accorder avec cet état des choses.

Tout au commencement des calculs on a supposé négligeables les forces d'inertie. En effet, pour une épaisseur extrêmement petite de la couche et par suite pour une valeur extraordinairement petite de la masse de liquide qui change rapidement de vitesse en passant sous le coussinet, les forces d'inertie, suivant toute probabilité sont réellement assez petites pour qu'on puisse les négliger.

La forme des surfaces est considérée comme invariable et n'entre aucunement en ligne de compte dans le calcul au moment du passage des particules liquides sous le coussinet et à leur sortie de dessous lui, mais en réalité il y a lieu de supposer que cette forme influe réellement sur la détermination de la quantité de liquide qui passe sous le coussinet. C'est à cette conclusion que mène la cinquième série de mes expériences. Après la quatrième série d'expériences faites en prenant sur le coussinet une très grande charge de 2844 kgm. au lieu de 474,7 kilogr. qu'il y avait dans la troisième série d'expériences, on a procédé à une cinquième série avec une charge de 2470 kilogr. sur le coussinet. Tandis que dans la troisième série d'expériences le liquide a pénétré sous le coussinet en grande abondance de 7 à 17 grammes à la minute et que dans la quatrième série il en a passé encore une quantité d'environ 2 grammes, dans la cinquième série d'expériences faites après une inaction assez prolongée de la machine, la quantité de liquide qui a été chassée sous le coussinet est extraordinairement petite. En conséquence sans crainte de faire d'erreur dans les conclusions on ne peut regarder la forme des surfaces lubrifiées comme invariable.

Ensuite on a supposé que les coefficients du frottement du liquide avec les corps solides étaient extrêmement grands.

Cette hypothèse a été faite malgré certaines conditions qui montrent, comme cela a été dit plus haut, que les termes contenus dans les dénominateurs des fractions de seconds membres des équations (53) et (54), termes dépendant du frottement de le couche liquide avec les corps solides, ne sont pas si petites qu'on puisse les négliger en comparaison avec l'épaisseur de la couche, et sans faire par là même d'erreurs sensibles. Enfin il est extrêmement difficile de déterminer convenablement les limites des erreurs des observations malgré toute leur importance. Cependant il y a un moyen d'arriver à une certaine évaluation assez

juste, pour la grandeur de a. Ce moyen est fondé sur la différence des dilatations des divers métaux. Comme le tourillon était en acier et le coussinet en bronze pour des changements de température la différence de leurs rayons devait aussi changer. On a indiqué dans les tableaux les températures du coussinet en contact immédiat avec la couche lubrifiante. Le tourillon s'échauffant comme le coussinet par suite du frottement dans la couche lubrifiante devait avoir approximativement la même température que le coussinet. Sachant que le coefficient de dilatation correspondant à 1° peut être considéré pour l'acier comme égal à 0,000011 et pour le bronze comme égal à 0,000018 on peut dire que la différence des rayons du tourillon et du cossinet pour une variation de 1° devait être de 0,000007 et pour $R=30$ millim. de 0,00021 de mill. Non-seulement les erreurs faites sur le cinquième chiffre mais aussi celles faites sur le quatrième chiffre des nombres déterminant la grandeur de a et indiqués dans les tableaux ne permettent pas de suivre l'influence de la température par la comparaison des nombres se rapportant à des expériences séparées. Des résultats satisfaisants peuvent être obtenus seulement par voie de comparaison dans des groupes d'expériences se rapportant à des températures qui diffèrent d'une façon assez notable. De la sorte si dans la troisième série d'expériences on forme trois groupes: le groupe I pour des températures s'écartant peu de 50° et auquel se rapportent les expériences №№ 128—140; le groupe II dans lequel rentrent les expériences faites à des températures voisines de 40° c'est-à-dire celles des №№ 113 — 127, 150 — 162, 167 — 170; et le groupe III relatif à une température de 18°,7, à laquelle se rapportent les expériences №№ 163 — 166; on trouve pour ces groupes les grandeurs moyennes suivantes de la température t et les valeurs a indiquées dans le tableau:

Tableau XXIII.

I	$t=49°,8$,	$a=0,01044$ millimètres.
II	$t=39,5$,	$a=0,00907$ »
III	$t=18,7$,	$a=0,00495$ »

La comparaison des groupes I et III montre que pour un degré la grandeur de a a varié de 0,0018 de millim.; celle des groupes II et III montre que a a varié de 0,00020 de millim. pour un degré.

Ces résultats, qui ne different pas presque, indiquent que les expériences décrites, malgré toute la difficulté qu'il y a de procéder aux observations et malgré le grand nombre de circonstances qui influent sur les valeurs numériques obtenues, donnent des résultats assez satisfaisants et par conséquent qu'il est possible en s'appuyant sur elles de tirer des déductions et des conclusions assez justes.

§ 18. Les pressions hydrodynamiques aux différents points de la couche liquide.

Ces pressions n'ont pas été déterminées au cours de mes expériences. C'est pourquoi on ne peut établir de comparaison entre les pressions hydrodynamiques calculées en se basant sur la théorie exposée plus haut et celles qui sont fournies en réalité par les expériences. Mais comme une détermination suffisamment exacte de ces pressions a été faite au moyen du calcul par Osborne-Reynolds et de plus, comme les considérations indiquées plus haut montrent l'application de la théorie à mes expériences on pourra pour ces expériences déterminer aussi les pressions hydrodynamiques en divers points de la couche lubrifiante. Pour le calcul de ces pressions on se servira des équations $(28)_1$ et $(28)_3$ qu'on peut évidemment écrire sous la forme:

$$p - p_0 = \delta R \frac{\mu V}{a^2} \qquad (72)$$

De la comparaison de l'équation (72) avec l'équation (67), il résulte

$$p - p_0 = \frac{\delta}{\beta} \frac{L}{R} \qquad (73)$$

Si au lieu de L on écrit le second membre de l'équation (71) et si la grandeur p est exprimée en atmosphères, en comptant 10333 milligrammes par millimètre carré, l'équation applicable à mes expériences sera:

$$p = p_0 + \frac{5882}{10333} \frac{\delta}{\beta R} P = p_0 + 0{,}569 \frac{\delta}{\beta R} P \qquad (74)$$

Les grandeurs des angles Φ_1 et Φ_3 auxquelles correspondent les plus fortes pressions sur les parties droite et gauche du coussinet qui a servi aux expériences, les grandeurs $\frac{1}{\beta R}$ déterminées à l'aide du tableau VIII et les valeurs δ calculées en correspondance avec les différentes valeurs de c depuis $c = 0{,}1$ jusqu'à $c = 0{,}6$ et en correspondance aussi avec les valeurs de l'angle θ, 40°, 30°, 20°, — 20°, — 30°, — 40°, sont indiquées dans le tableau suivant:

Tableau XXIV.

c	Φ_0	Φ_1	Φ_3	$\frac{1}{\beta R}$	δ					
					$\theta = 40°$	$\theta = 30°$	$\theta = 20°$	$\theta = -20°$	$\theta = -30°$	$\theta = -40°$
0,1	15°30′	29°52′	—30° 9′	1,475	0,021	0,029	0,018	0,018	0,029	0,022
0,2	21,30	29 23	—30 16	0,690	0,043	0,062	0,044	0,047	0,067	0,049
0,3	34,30	29 57	—29 25	0,344	0,072	0,108	0,081	0,051	0,085	0,062
0,4	36,30	30 46	—30 47	0,206	0,055	0,096	0,084	0,162	0,215	0,153
0,5	43,30	27 21	—28 44	0,183	0,150	0,231	0,192	0,222	0,300	0,195
0,6	46,30	27 48	—28 59	0,199	0,201	0,324	0,284	0,651	0,680	0,324

Au milieu de la partie droite et de la partie gauche du coussinet correspondent les angles $\theta = 30°,46'$ et $\theta = -30°,46'$. On voit par là, que les plus grandes pressions hydrodynamiques se sont exercées non pas suivant les génératrices moyennes de la partie droite et de la partie gauche du coussinet mais en des points plus rapprochés de leurs milieux; et que par suite plus est grande la compression de la couche c et plus près du milieu des génératrices s'exercent les plus grandes pressions hydrodynamiques.

Les pressions p développées dans la couche sous l'influence des pressions existants dans la troisième et cinquième série d'observations avaient des valeurs voisines de celles indiquées dans les tableaux XXV et XXVI qui suivent.

Tableau XXV

se rapportant à la troisième série d'expériences pour $p = 474,7$ kilogr. et une pression moyenne de 8,9 atmosphères.

Valeurs $p - p_0$.

c	$\theta = 40°$	$\theta = 30°$	$\theta = 20°$	$\theta = -20°$	$\theta = -30°$	$\theta = -40°$
0,15	9,3	13,1	9,1	10,2	14,0	9,3
0,20	8,0	11,5	8,2	8,8	12,5	9,1
0,30	7,5	10,0	7,5	4,7	7,9	5,8

Tableau XXVI

se rapportant à la cinquième série d'expériences pour $p = 2470$ kilog. et une pression moyenne de 45,2 atmosphères.

Valeurs $p - p_0$.

c	$\theta = 40°$	$\theta = 30°$	$\theta = 20°$	$\theta = -20°$	$\theta = -30°$	$\theta = -40°$
0,15	48,4	68,3	47,4	53,1	72,9	48,4
0,20	41,1	59,9	42,7	45,9	65,1	47,4
0,30	39,1	52,1	39,1	24,5	41,2	30,2

§ 19. Les déductions principales tirées des calculs relatifs à mes expériences.

1) La valeur de la compression de la couche liquide c dépend non pas tant de la charge pesant sur cette couche que de la différence des rayons du coussinet et du tourillon au moment considéré; — 2) la valeur de cette différence s'établit dans des conditions encore tout inexpliquées ou par la théorie ou par voie d'expériences; et cette différence établie varie suivant la température qui dépend en réalité du produit μv; — 3) la valeur c est contenue dans les limites de $c = 0,15$ à $c = 0,30$ et ce n'est que dans de rares occasions, comme l'ont montré les expériences №№ 171, 172, 173, tant que la différence des rayons ne diminue pas d'une façon sensible, que la grandeur c s'approche de 0,4. Dans les cas de variation de c dans les limites de 0,15 à 0,3, la force du frottement change peu. A l'équation (67) on voit qu'elle varie proportionnellement à γ, et γ lui-même, comme on le voit d'après le tableau VIII qui correspond à $c = 0,15$ et 0,3 est voisin des rapports

$$\left.\begin{aligned} \frac{\gamma_{c=0,15}}{\gamma_{c=0}} &= 1,05 \\ \frac{\gamma_{c=0,3}}{\gamma_{c=0}} &= 1,21 \end{aligned}\right\} \qquad (75)$$

d'où il résulte que, calculant la force du frottement d'après la formule que j'ai proposée correspondant à $c = 0$, dans la plupart des cas les erreurs seront contenues dans les limites de 5% à 21%.

Dans les applications pratiques de tels écarts n'ont point de signification et pour cette raison on peut les négliger. Il résulte de ceci que d'après la comparaison des forces de frottement qui se développent dans diverses circonstances, on peut s'en tenir aux formules que j'ai données dès l'année 1883.

Ces formules méritent d'être préférées pour plusieurs raisons: premièrement elles sont incomparablement plus simples et plus facilement applicables; de plus elles peuvent être déduites d'une façon tout élémentaire et à la portée de tout technicien un peu éclairé; enfin et principalement, en les appliquant on obtient le procédé extrêmement simple et facilement applicable, procédé graphique qui présente comme un tableau de tous les phénomènes accompagnant le frottement des parties de machines bien lubrifiées.

L'exactitude de ce tableau est tout à fait suffisante pour les applications pratiques et en même temps ce tableau fournit un moyen extrêmement simple pour déterminer les qualités relatives de divers liquides lubrifiants. En étudiant les expériences de Bochan-Tower, Osborn-Reynolds est arrivé à d'autres déterminations de la grandeur c. Dans le tableau IV indiqué par Osborn-Reynolds on voit que c est compris entre $c = 0,042$ et $c = 0,67$ pour de très

petites variations de la température de la couche, la vitesse v variant de $v = 0,169$ à $v = 0,762$, la charge allant de 6,61 atm. à 27,7 atm. Il est impossible de faire une étude critique complète de ces résultats à cause de l'insuffisance des données nécessaires relatives aux calculs qui ont conduit à ces résultats. On peut cependant indiquer des arguments indubitables démontrant que ces résultats exigent d'importantes corrections.

§ 20. L'erreur dans les calculs d'Osborne-Reynolds.

Cette erreur provient de ce que dans l'intégration, il a écrit[1])

$$A_1 \int_{\theta_0}^{\theta_1} \cos(\theta - \Phi_0) \cos\theta \, \partial\theta = \frac{A_1}{2} \left\{ \sin^2\theta \sin\Phi_0 + \left(\theta - \frac{\sin 2\theta}{2}\right) \cos\Phi_0 \right\}_{\theta_0}^{\theta_1}$$

au lieu de

$$A_1 \int_{\theta_0}^{\theta_1} \cos(\theta - \Phi_0) \cos\theta \, \partial\theta = \frac{A_1}{2} \left\{ \sin^2\theta \sin\Phi_0 + \left(\theta + \frac{\sin 2\theta}{2}\right) \cos\Phi_0 \right\}_{\theta_0}^{\theta_1}$$

ce qui fait que pour $\theta_1 = -\theta_0$ au lieu de la formule exacte

$$A_1 \left\{ \theta_1 + \frac{\sin 2\theta_1}{2} \right\} \cos\Phi_0$$

il a écrit par erreur

$$A_1 \left\{ \theta_1 - \frac{\sin 2\theta_1}{2} \right\} \cos\Phi_0.$$

Pour cette raison l'équation (67)[2]) écrite dans son mémoire sous la forme

$$\frac{L}{R} = (K_1 c A_1 - K_2 B_1) \left(\frac{\sin 2\theta_1}{2} - \theta_1\right) \cos\Phi_0$$

doit être écrite

$$\frac{L}{R} = K_1 c A_1 \left[\frac{\sin 2\theta_1}{2} + \theta_1\right] \cos\Phi_0.$$

L'équation (72) est écrite

$$\frac{L}{R} = K_1 c A_1 \left[\frac{\sin 2\theta_1}{2} + \theta_1\right] \cos\Phi_0$$

pour $\theta_1 = 1,37045$ (78°, 31′, 30″).

Au lieu de l'équation (94)

$$\frac{L}{R} = -1,1753\, K_1 c$$

---

1) On the Theory of lubrication, by professor Osborne-Reynolds pag. 197, éq. (60) et page 198 équ. (62)
2) Page 199.

on obtient

$$\frac{L}{R} = 1,56555\ K_1 c.$$

Si dans cette dernière équation, conformément à l'indication d'Osborne-Reynolds, nous écrivons

$$L = 4,84\ L' \quad \text{et} \quad R = 2$$

on trouvera

$$c = 1,356\ \frac{L'}{K_1}$$

au lieu de l'équation

$$c = -2,059\ \frac{L'}{K_1}$$

qu'il a obtenue.

Et au lieu de l'équation (153)

$$c = 0,03116\ (1 + 0,002\ L')^2\ \frac{n^2 L'}{N}\ e^{0,0665\ T_m}$$

on obtiendrait

$$c = 0,02052\ (1 + 0,002\ L')^2\ \frac{n^2 L'}{N}\ e^{0,0665\ T_m}.$$

Comme l'équation (153) sert à la résolution des équations (155), (156), (157) et (158), employeés à l'élaboration du tableau IV, il est évident que ce tableau est erroné et par suite il est impossible d'en tirer de justes déductions.

On ne peut laisser sans remarque le parag. 39 du Mémoire d'Osborne-Reynolds, dans lequel, en s'appuyant sur les expériences de Tower, il arrive à cette déduction difficilement expliquée, que pour de petites charges et de grandes vitesses, l'épaisseur de la couche de liquide, ou pour mieux dire la différence des rayons du coussinet et de l'axe, augmente avec l'accroissement de la charge:

Désignant par

a_0 la différence des rayons du coussinet et du tourillon, en l'absence de charge,

a_x la même différence pour une certaine charge L,

et admettant que la variation de la différence des rayons peut être exprimée par une fonction linéaire dépendant de la charge, Osborne-Reynolds écrit pour une charge L'

$$a_x' = a_0 + m L'$$

et pour une autre charge L''

$$a_x'' = a_0 + m L''$$

Si l'on admet ensuite que pour des surfaces identiques de frottement, pour des vitesses égales et les mêmes températures de la couche, les forces du frottement f' et f'' soient inversement proportionnelles aux épaisseurs de la couche

$$\frac{a_0 + m L'}{a_0 + m L''} = \frac{f''}{f'}$$

d'oú

$$m = \frac{a_0 (f'' - f')}{L f' - L'' f'}.$$

Si l'expérience donne $L' > L''$ pour $f' < f''$ il est évident que la grandeur m est positive et que l'accroissement de la charge augmente par suite la valeur de a_x.—En supposant que quelque experience conduise à une telle conclusion, on ne peut laisser passer une semblable déduction qui ne découle pas d'une simple considération logique. Cette déduction éveille d'autant plus de doute que l'expérience directe et le calcul qui s'accorde tout à fait avec elle montrent que la plus grande pression hydrodynamique s'est exercée dans l'expérience de Tower le long de la génératrice moyenne du coussinet et a diminué progressivement à mesure que la couche liquide s'est rapprochée des bords du coussinet. — Tout accroissement de ces forces de pression hydrodynamique tend à diminuer et non à augmenter le rayon de courbure du coussinet. La charge extérieure du coussinet constituant pour lui comme un anneau de fer de grandes dimensions, si celui-ci a changé par suite d'augmentation de la charge, en tout cas la forme de l'anneau et la répartition des forces y appliquées n'ont pu que diminuer le rayon de courbure du coussinet mais d'aucune façon n'ont pu l'augmenter. Des variations sensibles de la différence du rayon du coussinet et du tourillon ont pu se produire seulement par suite des changements de température de ces corps. — Tout ce qui a été dit augmente l'invraisemblance de la remarque faite par Osborne-Reynolds sur l'accroissement de a pour l'accroissement même de la charge.

En tout cas la diminution du frottement pour l'accroissement de petites charges, pour de grandes vitesses ne peut être d'aucune façon acceptée comme fait général. — La généralisation n'est autorisée ni par mes expériences très-vastes, ni par un grand nombre d'autres qui ont précédé les miennes, ni enfin par les expériences de Francesco Masi faites à Bologne pour vérifier une formule proposée par moi et admettant que la force du frottement croît proportionnellement à la racine carrée de la charge. A propos de cette hypothèse exprimée algébriquement par l'equation:

$$f \sqrt{p} = \text{const.},$$

dans laquelle f est le coefficient du frottement et p la charge Francesco Masi écrit[1]):

«Ora esaminando le tabelle I, II, e III, si vede che a pari velocita e temperatura, per ciascun olio e per tutte le quattro pressioni, i valori di $f \sqrt{p}$ in esse notati realmente variano; in complesso pèro le variazioni non sono molto forti; onde con une certa approssimazione, in questo caso, la legge delle pressioni può ritenersi confermata».

---

1) Francesco Masi. Esperienze d'attrito. Bologna. 1897 page 19.

§ 21.

Francesco Masi a trouvé pour de très-petites vitesses à la surface du tourillon qu'il y avait des écarts sensibles de la grandeur du coefficient du frottement à la proportion directe avec la vitesse relative du mouvement du tourillon dans le coussinet pour une charge constante et une température paraissant constante, mais ces écarts ne peuvent être expliqués sans une étude détaillée de ses expériences.

L'étude des résultats obtenus dans mes expériences a montré que les variations de la vitesse V et du frottement intérieur μ modifient la grandeur de la compression c et sa fonction γ (tableau VIII) et que pour cette raison il est impossible de considérer la force F du frottement comme une grandeur rigoureusement proportionnelle au produit μV.

Les plus grandes et les plus petites valeurs du produit μV sont indiquées dans les tableaux (de IX à XVII); les valeurs moyennes se trouvent dans les tableaux XVI et XIX.

Pour les expériences

№№ 114—117, $\mu' V' = 8,305$

№№ 163—166, $\mu'' V'' = 0,784$

d'où

$$\frac{\mu' V'}{\mu'' V''} = 10,6 \qquad (76)$$

Malgré les valeurs si considérables du rapport indiqué dans l'équation (76) pour la détermination de la grandeur a, il s'est trouvé que les écarts de F d'une proportion directe avec μV étaient contenus dans les limites de 5% à 21%.

En comparant l'équation (75) avec l'équation (68) on peut dire que pour toutes mes expériences de la troisième série, les forces du frottement satisfont aux inégalités

$$\frac{F' a'}{R \mu' V'} > 1,05 \gamma_0$$

et

$$\frac{F'' a''}{R \mu'' V''} < 1,21 \gamma_0$$

d'où

$$\frac{F'' a''}{F' a'} \frac{\mu' V'}{\mu'' V''} < 1,14 \qquad (77)$$

Dans les cas où pendant toute l'expérience la température ne change pas, les grandeurs de a et μ restent également invariables. A condition que $a' = a''$ et $\mu' = \mu''$ les inégalités indiquées plus haut prennent la forme

$$\frac{V'}{V''} < 10,6$$

$$\frac{F''}{F'} \frac{V'}{V''} < 1,14$$

et ces dernières inégalités sont assez voisines des rapports résultant des expériences de Francesco Masi dans lesquels le produit μV ne s'abaisse pas au-dessous d'une limite connue. Les limites au-dessous desquelles ne doit point descendre μV dans les expériences de Francesco Masi, étant donnée la condition

$$\frac{F''}{F'}\,\frac{V'}{V''} < 1{,}2$$

sont inscrites dans le tableau suivant:

TABLEAU XXVII.

des grandeurs du produit μV.

Pression par c. m. carré.	Du tableau I. Olio minerale per motori a gas.		Du tableau II. Miscela R. A.			Du tableau III. Olio minerale scuro.				Grandeur moyenne de μV en excluant les chiffres soulignés, probablement faux.
	$t=30°$ $\mu=$ 0,001235	$t=33°$ $\mu=$ 0,001028	$t=30°$ $\mu=$ 0,001289	$t=33°$ $\mu=$ 0,00113	$t=37°$ $\mu=$ 0,000951	$t=30°$ $\mu=$ 0,002741	$t=33°$ $\mu=$ 0,002312	$t=37°$ $\mu=$ 0,001790	$t=40°$ $\mu=$ 0,001490	
1	0,74	0,58	0,62	0,45	0,55	1,37	0,92	0,90	0,75	0,65
2	0,99	0,72	0,90	0,86	0,48	*2,00*	1,16	1,72	1,19	0,88
3	1,11	1,23	0,84	0,92	0,95	*3,47*	1,39	1,10	0,89	1,11
4	1,48	1,36	*0,64*	0,72	0,68	1,64	1,97	1,84	1,19	1,36

Pour d'autres valeurs moindres de μV les expériences de Francesco Masi montrent que

$$\frac{F''}{F'}\,\frac{V'}{V''} > 1{,}2.$$

Les plus grandes valeurs de cette fraction sont indiquées dans le tableau suivant qui renferme également les valeurs correspondantes de μV.

TABLEAU XXVII.

(Du tableau I de Francesco Masi).

Pression par C. m. carré.	Olio minerale per motori a gaz.					
	$t=30°$, $\mu=0{,}001235$			$t=33°$, $\mu=0{,}001028$		
C. g.	$\frac{V'}{V''}$	$\mu V''$	$\frac{F''}{F'}\,\frac{V'}{V''}$	$\frac{V'}{V''}$	$\mu V''$	$\frac{F''}{F'}\,\frac{V'}{V''}$
1	6,87	0,282	1,64	11,9	0,139	2,44
2	7,04	0,274	2,84	6,96	0,228	2,87
3	5,74	0,324	2,48	7,72	0,230	2,48
4	6,47	0,318	3,03	4,12	0,462	2,05

Tableau XXIX.

Pression par C. m. carré. C. g.	Miscela R. A.								
	$t=30°$, $\mu=0{,}001280$			$t=33$, $\mu=0{,}00113$			$t=37°$, $\mu=0{,}000951$		
	$\frac{V'}{V''}$	$\mu V''$	$\frac{F''}{F'}\frac{V'}{V''}$	$\frac{V'}{V''}$	$\mu V''$	$\frac{F''}{F'}\frac{V'}{V''}$	$\frac{V'}{V''}$	$\mu V''$	$\frac{F''}{F'}\frac{V'}{V''}$
1	13,6	0,160	2,23	8,50	0,210	1,51	13,3	0,134	2,51
2	7,21	0,267	2,09	9,71	0,183	2,86	9,57	0,149	2,39
3	9,35	0,207	2,96	11,1	0,153	3,30	9,00	0,172	2,83
4	12,5	0,165	2,62	8,62	0,218	2,71	9,16	0,178	2,63

Tableau XXX.

Pression par C. m. carré. C. g.	Olio minerale scuro.											
	$t=30°$, $\mu=0{,}002741$			$t=33°$, $\mu=0{,}002312$			$t=37°$, $\mu=0{,}001790$			$t=40°$, $\mu=0{,}001490$		
	$\frac{V'}{V''}$	$\mu V''$	$\frac{F''}{F'}\frac{V'}{V''}$	$\frac{V'}{V''}$	$\mu V''$	$\frac{F''}{F'}\frac{V'}{V''}$	$\frac{V'}{V''}$	$\mu V''$	$\frac{F''}{F'}\frac{V'}{V''}$	$\frac{V'}{V''}$	$\mu V''$	$\frac{F''}{F'}\frac{V'}{V''}$
1	6,15	0,699	1,50	8,00	0,522	1,47	14,5	0,220	1,88	12,1	0,238	2,19
2	10,6	0,474	2,28	9,84	0,395	2,27	11,1	0,274	2,07	14,5	0,198	3,69
3	9,2	0,576	2,73	7,64	0,570	2,17	6,60	0,418	2,14	6,94	0,402	2,47
4	12,4	0,405	2,54	18,9	0,229	4,14	13,8	0,249	3,06	8,14	0,334	2,35

Ces tableaux montrent clairement de très grands écarts de l'unité, des grandeurs $\frac{F''}{F'}\frac{V'}{V''}$ pour des diminutions importantes de la vitesse finale comparativement à la vitesse initiale de l'expérience.

En s'appuyant sur les tableaux, on ne peut établir aucune dépendance nette de la grandeur $\frac{F''}{F'}\frac{V'}{V''}$ ni du rapport $\frac{V'}{V''}$ ni du produit $\mu V''$. La difficulté qu'il y a à déterminer la grandeur $\frac{F''}{F'}\frac{V'}{V''}$ tient non-seulement à ce qu'elle est une fonction de plusieurs variables indépendantes mais surtout à ce qu'il est plus difficile encore de déterminer ces variables mêmes.

La comparaison des tableaux XXVIII et XXX avec le tableau VIII et l'équation (68) n'éveille point de doutes particuliers concernant la grandeur $\frac{F''}{F'}\frac{V'}{V''}$ dans les cas où cette fraction ne dépasse point 1,75 mais quand $\frac{F''}{F'}\frac{V'}{V''}$ est $> 1{,}75$.

A l'équation (67) on voit, que plus est petite la valeur μV, pour d'autres conditions d'ailleurs égales, plus doit être grand β qui croît en même temps avec la compression c. Si μV devient trop petit, c peut devenir plus grand que 0,6, et alors la théorie exposée plus haut cesse d'être applicable.

La résolution de cette question ne peut plus dès lors être obtenue qu'en essayant d'appliquer la théorie aux résultats des expériences de Francesco Masi.



ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIIIe SÉRIE.
ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ. | CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.
Томъ X. № 5. | Volume X. № 5.

ÜBER SCLEROTINIA CINEREA UND SCLEROTINIA FRUCTIGENA.

VON
Dr. **M. Woronin.**

Mit 6 Tafeln.

(Vorgelegt der Akademie am 20. October 1899).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1900. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у коммиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. И. Глазунова, М. Эггерса и Комп. и К. Л. Риккера въ С.-Петербургѣ,
Н. П. Карбасникова въ С.-Петерб., Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ,
Н. Я. Оглоблина въ С.-Петербургѣ и Кіевѣ,
М. В. Клюкина въ Москвѣ,
Е. П. Распопова въ Одессѣ,
Н. Киммеля въ Ригѣ,
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
J. Glasounof, M. Eggers & Cie. et C. Ricker à St.-Pétersbourg,
N. Karbasnikof à St.-Pétersbourg, Moscou, Varsovie et Vilna,
N. Oglobline à St.-Pétersbourg et Kief,
M. Klukine à Moscou,
E. Raspopoff à Odessa,
N. Kymmel à Riga,
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipsic.

Цѣна: 2 р. 80 к. — Prix: 7 Mrk.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Августъ 1900. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *Н. Дубровинъ.*

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Вас. Остр. 9 лин. № 12.

Im «Botanischen Centralblatt», 1898, № 44/45, habe ich die Hauptresultate meiner Untersuchungen über *Monilia cinerea* Bon. und *Monilia fructigena* Pers. kurz zusammengefasst. — In der hier vorliegenden Arbeit will ich nun diese Resultate ausführlicher besprechen und dieselben durch einige Abbildungen erläutern. Ich konnte und sollte mit dieser Arbeit eigentlich schon früher auftreten, habe es aber bis jetzt aufgeschoben immer in der Hoffnung, dass es mir vielleicht in diesem Jahre (1899) gelingt die diesen Pilzen zugehörige Becher-Ascosporenfrucht entweder im Freien oder in meinen künstlich angestellten Culturen endlich aufzufinden. Ich muss aber aufrichtig gestehen, dass alle meine Erwartungen in dieser Richtung fehl geblieben sind. Weder *Monilia cinerea* noch *Monilia fructigena* konnte ich dazu zwingen die *Sclerotinia*-Becherfrucht zu entwickeln. Nicht desto weniger stelle ich aber ohne jegliches Bedenken diese beiden Pilze in die Gattung *Sclerotinia*. Dieser Ueberzeugung halte ich mich eigentlich schon längst (Vergl. meine Arbeit: Ueber die Sclerotienkrankheit der Vaccinieen-Beeren». Mémoires de l'Académie Imp. des Sc. de St Pétersbourg. VII Série Tome XXXVI, № 6. 1888. S. 40); eine weitere Stütze hierfür finde ich in der Auffassungsweise einer solchen hervorragenden Autorität wie J. Schröter. In den von ihm bearbeiteten «Pilzen von Schlesien» (Kryptogamen-Flora von Schlesien. III Bd. Pilze. Zweite Hälfte. 1 Lieferung. 1893. S. 67) sind *Monilia fructigena* und *Monilia cinerea* in der Gattung *Sclerotinia* eingereiht. — Dr. J. Schröter hat ausserdem ganz Recht die beiden Arten nicht als eine und dieselbe zu betrachten, wie es in der letzen Zeit seitens mehrerer Forscher geschehen ist. Dieser Ansicht halten sich, z. B. J. Behrens, Rud. Aderhold, C. Wehmer, B. Frank und F. Krüger. — Die beiden Pilzformen, obgleich einander sehr ähnlich, können doch nicht, meiner Meinung nach, als eine und dieselbe Species betrachtet werden, was aus den folgenden Zeilen, hoffe ich, sich klar genug erweisen wird.

Auf diese beiden, Obstbäume- bewohnenden *Monilia*-, resp. *Sclerotinia*formen, ist schon längst das Augenmerk der Obstzüchter und der Botaniker gelenkt worden; auch hat sich die botanische Litteratur über diesen Gegenstand in den letzten 2—3 Jahren bedeutend bereichert, seit der Zeit nämlich, als in vielen Gegenden Deutschlands die *Monilia*-Krankheit der Kirschbäume einen epidemischen Charakter angenommen hat. Von den vorliegenden,

zahlreichen Arbeiten über *Monilia* werde ich im Nachfolgenden nur diejenigen berühren, wo entweder Bestätigungen oder Widersprüche meiner Untersuchungen sich finden. Ich stehe in Gedanken fern davon mit Jemanden in eine etwaige Polemik einzugehen. Der einzige Zweck meiner Arbeit ist einige bis jetzt fehlende, ausführlichere Data über die Entwickelungsgeschichte der beiden *Sclerotinia*-Species zu geben.— Meine Untersuchungen, im Laufe der 3 letzten Jahre (1897—1899), wurden in zwei Richtungen geführt; erstens verfolgte ich den Entwickelungsgang beider betreffenden Pilze im Freien und, zweitens, stellte ich eine Reihe Culturversuche auf verschiedenen Nährsubstanzen an. Das meiste Material dazu stammte aus zwei Obstgärten in Finnland (im Gouvernement Wiborg) und aus dem botanischen Garten der Kaiserl. Universität in Kiew. Ich spreche hier Herrn Prof. Dr. S. Nawaschin meinen innigsten Dank aus für das mir aus Kiew zugesandte, zahlreiche Material von *Monilia*-kranken Obst.— Ausserdem benutzte ich aber auch die auf dem ankäuflichen Obste vorkommenden Gonidien- (resp. Chlamydosporen-) Pusteln der beiden uns interessirenden *Sclerotinien.*— Ich will nicht behaupten, dass meine Untersuchungen als völlig abgeschlossen zu betrachten sind. Lücken werden sich hier jedenfalls auffinden lassen. Wie gesagt, meine Arbeit hat den einzigen Anspruch als Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der beiden *Sclerotinien* aufzutreten.

SLEROTINIA CINEREA (Bon.) Schröter.

Obgleich, wie weiter angegeben wird, die beiden Pilze meistens leicht, bei künstlichen Infectionsversuchen, von einer Obstsorte auf die andere übertragen werden können, scheint im Freien *Sclerotinia cinerea* fast ausschliesslich den Steinfrüchten angewiesen zu sein, während *Sclerotinia fructigena* dagegen vorzugsweise das Kernobst zu befallen pflegt,— eine Thatsache, die schon von früheren Forschern, wie F. von Thümen und J. Schröter hervorgehoben wurde.

In den letzten Jahren ist die *Monilia*-Krankheit an den Kirschbäumen besonders stark aufgetreten und Vieles ist über dieselbe geschrieben.— Als Urheber dieses Uebels wird in allen neueren Arbeiten irrthümlich *Monilia (= Sclerotinia) fructigena* angegeben.— Ich habe die nämliche *Monilia*-Krankheit an den Kirschbäumen auch im Laufe der letzten drei Jahren (1897—1899) in Finnland beobachtet und sorgfältig untersucht, dabei aber an den erkrankten Pflanzen immer nur *Sclerotinia cinerea* und niemals *Sclerotinia frructigena* auffinden können[1]).

---

1) In meiner ersten «Kurzen Notiz über *Monilia fructigena* Pers.» (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten VII Bd. 1897. 4 Heft. S. 197) gerieth ich auch in den nämlichen Irrthum und verwechselte damals *Monilia cinerea* mit *Monilia fructigena*.

Das überaus starke, zumal fast plötzliche Auftreten der Kirschen-*Monilia*-krankheit in solchen Gegenden, wo man früher von diesem Uebel nichts wusste, scheint manchen Autoren als etwas ganz Besonderes und sogar Unerklärliches zu sein. In der That ist aber hier eigentlich nichts neues; — es wiederholt sich blos die Erscheinung einer gewissen Periodicität, wie dieselbe nicht bei Pilzen allein, sondern auch bei vielen anderen Pflanzen und thierischen Organismen nicht allzu selten aufzutreten pflegt: ein beliebiger Organismus entwickelt sich und fructificirt im Laufe mehrerer Jahre ganz besonders üppig; dann folgt eine Reihe von Jahren mit allmählich geschwächter Entwickelung und darauf treten für denselben Organismus wiederum Jahre einer erhöhten Entwickelung u. s. w. — Als allernächste Beispiele dergleichen Periodicität in der Entwickelung eines und desselben Organismus kann ich unter anderen auch meine beiden *Sclerotinien: Padi* und *Aucupariae*[1]) anführen. Ich traf nämlich diese beiden *Sclerotinien* in Finnland besonders massenhaft entwickelt in den Jahren 1885—1892; schon in 1893—1894 waren diese *Sclerotinien* an den von mir untersuchten *Padus*- und *Aucuparia*-Bäumen seltener zu treffen und in den folgenden Jahren verminderte sich immer mehr und mehr die Zahl der erkrankten Zweige und Blüthen der gemeinen Traubenkirsche und der Eberesche. Im vergangenen Sommer (1899) fand ich nur noch ganz vereinzelte Blätter und Blüthen der beiden ebengenannten Nährpflanzen durch die ihnen zugehörenden *Sclerotinien* infiziert. Gar nichts Erstaunenwerthes wäre es nun, wenn in den nächstfolgenden Jahren in derselben Localität die Entwickelung dieser beiden *Sclerotinien (Scler. Padi* und *Scler. Aucupariae)* wiederum mit der früheren Intensität auftreten sollte. Eine analoge Erscheinung zeigt sich nun auch bei der Kirschbaum- bewohnenden *Sclerotinia cinerea.*

Bis zum Jahre 1897 brachte die *Sclerotinia cinerea* den Kirschbäumen in Finnland[2]) einen dermassen geringen Schaden, dass derselbe von mir gar nicht bemerkt wurde. Im Jahre 1897 erkrankten aber diese Bäume derart, dass nicht nur die Blüthen, sondern auch viele der erkrankten Zweige völlig vom Pilze eingenommen wurden und unter dessen Wirkung total zu Grunde gingen. Es war wirklich jammerschade am Ende des Sommers diese armen, kranken Bäume, mit den vielen daran theilweise herunterhängenden, theilweise aber aufrechtstehen gebliebenen, braunen verdörrten Zweigen anzusehen. Im nächsten Jahre (1898) schien das Uebel noch viel stärker entwickelt zu sein; im letzten Sommer (1899) dagegen war die *Sclerotinia cinerea* an den nämlichen Kirschbäumen in so geringer Anzahl aufgetreten, dass dieselbe leicht zu übersehen und nur bei genauerem Suchen aufzufinden war.

Was die Ansteckung der Kirschbäume durch *Sclerotinia cinerea* anbelangt, so erfolgt dieselbe, wie R. Aderhold zuerst zeigte, durch die Narben. Meiner Meinung nach, ist

1) «Die Sclerotienkrankheit der gemeinen Traubenkirsche und der Eberesche.» Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. de St.-Pétersbourg. VIII Série. Vol. II. № 1. 1895.

2) Die mir in Finnland zu Gebote stehenden Kirschbäume sind eigentlich alte, angepflanzte, halb-verwilderte Gewächse, welche mehr Strauch-, als Baumartig aussehen.

dies eigentlich auch der einzige normale Weg, welcher dem Pilze zum Eindringen in die Nährpflanze angewiesen ist. B. Frank und F. Krüger[1]) geben an, dass die Infection auch durch den Blüthenboden gelingt. Meine in dieser Richtung vorgenommenen Infectionsversuche haben mir aber ein negatives Resultat gegeben, — ein Widerspruch, welcher wahrscheinlich einfach dadurch sich erklären lässt, dass unsere Versuche verschieden angestellt wurden. Während nämlich die *Monilia (= Sclerotinia-)* Sporen in meinen Versuchen entweder gar nicht oder nur ganz leicht mit reinem Wasser benetzt wurden, übertrugen B. Frank und F. Krüger die Sporen des Pilzes auf die für die zur Infection bestimmten, verschiedenen Blüthentheile in einem Tropfen verdünnten Kirschsaftes, unter dessen Wirkung denn auch die Sporen die Fähigkeit erhielten sofort auszukeimen und in das Gewebe der Blume einzudringen. Könnte auch im Freien, bei natürlichen Verhältnissen eine derartige Infection vorkommen, so würden sich leicht Blumen finden, bei welchen die unter der Wirkung des Pilzes eintretende Bräunung des Griffels vom Fruchtknoten aus nach der Narbe aufwärts ginge, was aber nie vorfällt; — im Gegentheil, die Bräunung des Griffels tritt immer in der entgegengesetzten Richtung ein, d. h. von der Narbe aus nach dem Fruchtknoten zu.

Ebenso kann ich nicht für natürlich die Infectionsweise annehmen, die von B. Frank und F. Krüger (l. c.) auf der Tafel III in Fig. 5 abgebildet ist. Es handelt sich hier um eine Ansteckung mittelst einer «durch *Monilia* getödteten Kirschblüthe, die auf ein Laubblatt gefallen und kleben geblieben ist, wodurch die Stelle des Blattes angesteckt worden und erkrankt ist». — Ich will gar nicht die Richtigkeit dieser von B. Frank und F. Krüger angeführten Beobachtung bestreiten; ich kann dieselbe sogar durch meine im Zimmer angestellten künstlichen Infectionsversuche nur bestätigen. Ich habe nämlich eine derartige Erkrankung der Kirschlaubblätter dadurch erzielt, dass ich auf dieselben Stücke einer mit sehr üppigem *Monilia*-Mycelium durch und durch erfüllten Nährgelatine befestigte und dann täglich mit frischer Nährflüssigkeit (= Pflaumendecocte) leicht bespritzte. Nach einer Frist von mehreren Tagen trat die Bräunung des Blattgewebes ein und ich konnte das Eindringen des in der Gelatine nistenden Myceliums in das Laubblatt konstatieren. — An dem im Freien stehenden Kirschbäumen habe ich aber eine solche Erkrankung der Laubblätter mittelst den auf ihnen liegenden kranken Blüthen nie getroffen; — dieselbe muss im Ganzen wahrscheinlich sehr selten auftreten und ist also nicht als eine gewöhnliche, constante, sondern blos als eine zufällige Erscheinung anzusehen. — Ausserdem habe ich noch eine Reihe Versuche mit *Monilia*-Sporen angestellt, indem ich dieselben auf die Laubblätter, so wie auch auf die Rinde der jungen Laubtriebe aussäete, habe aber dabei auch nie eine etwaige Erkrankung der Pflanze erhalten können. — Dem Allen nach ist wohl als richtig

---

1) «Ueber die gegenwärtig herrschende Monilia-Epidemie der Obstbäume». Landwirthschaftliche Jahrbücher. XXVIII Band (1899). S. 198.

anzunehmen, dass die einzige, natürliche, Ansteckungsstelle für *Monilia*, bei den Kirschbäumen, wie oben angegeben, die Narbe ist.

Die Ansteckung der Kirschblüthen im Freien wird entweder durch Wind oder durch Insecten besorgt. Die mittelst dieser beiden Factoren auf die Narben angelangten Sporen von *Sclerotinia cinerea* finden hier die nöthigen Bedingungen für ihre Keimung. Unter dem Einflusse des Narbensaftes treiben die Sporen Fäden aus, welche in den Griffel und aus demselben in kurze Zeit auch in alle übrigen Blüthentheile eindringen.— In einem Blüthenbüschel werden entweder nur 1 oder 2, oder auch alle Blumen gleichzeitig vom Pilze angegriffen.— In Fig. 1 (Tafel I) ist der Fall dargestellt, in welchem 2 Blumen erkrankt sind; der Pilz ist hier sogar schon in die Blüthenstiele eingedrungen, was an der abwärts gehenden Bräunung derselben leicht zu erkennen ist. Die dritte Blume des Büschels ist dagegen noch völlig gesund und in ihr ist sogar die junge Frucht eben angelegt worden.— Bei weiter vorgerückter Erkrankung dieses dreiblumigen Büschels konnte man sehr gut dem Pilze nachfolgen und beobachten wie derselbe, nachdem die Stiele der beiden Blüthen bis zu ihrer Basis total erbraunten, in den Stiel der gesunden Blume aufwärts einwanderte. Auf diese Weise kann also ein jeder Blüthenbüschel in toto erkranken, wenngleich anfangs durch die Narbe nur eine einzige Blume vom Pilze infiziert war. Die an der Basis des Blüthenbüschels, gewöhnlich in der Zwei-zahl sitzenden Knospenblätter, so wie auch die zarteren, inneren, Knospenschuppen, werden ebenfalls vom Pilze sofort angegriffen; sie werden auch braun und trocknen ein. Gleichzeitig wandert aber der Pilz auch in den Tragzweig und aus diesem in den neuen Laubtrieb ein. In Fig. 2 (Tafel I) ist ein Laubtrieb abgebildet, deren sämmtliche Blätter, wenn auch in sehr verschiedenem Grade, erkrankt sind. In einigen derselben ist nämlich das Blattgewebe durch den Pilz schon fast vollständig getödtet und demnach braun gefärbt; die übrigen Blätter sind dagegen nur zur Hälfte vom Pilze eingenommen. Da der Pilz in die Lamina durch den Blattstiel eindringt, schreitet auch die Bräunung des Blattes, von seiner Basis aus, aufwärts in die Lamina und dabei vorzugsweise den Nerven entlang. Die noch intact gebliebenen Spitzen der erkrankten Blätter sehen ganz frisch und lebenskräftig aus. In kurzer Zeit wird aber ein solcher Laubtrieb völlig welk.

Untersucht man mikroskopisch auf Quer- und Längsschnitten eine Reihe erkrankter Tragzweige mit den dazugehörigen, ebenfalls schon in Erkrankung begriffenen Laubtrieben, so kann man sich leicht über den vorschreitenden Verlauf der Pilzhyphen ein mehr oder minder klares Bild vorstellen. Die letzteren verbreiten sich zuvor, wie es scheint, fast ausschliesslich in der Cambiumzone und schon hieraus dringen dieselben nach aussen zu, in die Rindenpartie, und innerlich, in das Holzgewebe, bis in den Mark hinein.— Die Pilzfäden der *Sclerotinia cinerea* sind gewöhnlich intercellular, können aber auch in die Zellen des sie ernährenden Gewebes eindringen und dieselben nach allen Richtungen durchwachsen.— Das Nähere über die Beschaffenheit des Myceliums wird weiter unten angeführt.

An den erkrankten Theilen des Kirschbaumes, besonders aber an deren Tragzweigen, tritt als gewöhnlich ein mehr oder minder starker Gummi-Ausfluss, was von

früheren Forschern schon angegeben und von B. Frank und F. Krüger sogar abgebildet worden ist.

Was die Fructification des Pilzes anbelangt, so zeigt sich dieselbe gewöhnlich schon frühzeitig, sehr bald nach dem Eintreten der Krankheit,— zuerst an den inneren Blüthenorganen (Griffel, Antheren) und dann, etwas üppiger entwickelt, an den völlig erkrankten, braunen, meistens schon herunterhängenden Blüthenstielen, unweit der Fruchtansatzstelle (Fig. 2, Tafel 1). — Die Fructification tritt hier in Form von kleinen, unansehnlichen, lockeren Schimmel-Rässchen, gewöhnlich asch-grauer Farbe und besteht aus den bekannten, für *Monilia* (resp. *Sclerotinia)* charakteristischen, dichotom-, zuweilen auch trichotom-verzweigten, perlschnurartigen, in ihre einzelne Glieder zerfallenden Pilzhyphen (Fig. 5, 7, 8. Tafel I). Es sind die Gonidien (= Chlamydosporen, nach Brefeld) des Pilzes,— eigentlich die einzige Fructification, die an den erkrankten Kirschbäumen zu finden ist. Mittelst diesen, noch im selben Frühjahre, aus den erkrankten, abgestorbenen Blüthenstielen hervorgewachsenen Gonidien, wird die Ansteckung der am Baume noch vorhandenen und gesundgebliebenen Blüthen befördert.

Weder an den Blättern der erkrankten Laubtriebe, noch an deren Stengeln, habe ich während des ganzen Sommers auch nie eine dergleiche Gouidien- oder andere etwaige Fructification beobachten können.— Der in den Kirschbäumen nistende Pilz fängt aber gegen den Herbst zu sich zum Ueberwintern anzupassen.— An verschiedenen Stellen, besonders an Stengeln und Blattstielen der erkrankten Laubtriebe, so wie auch an den abgestorbenen Blüthenstielen, verflechten sich die unter der Epidermis wucherenden Myceliumfäden zu sclerotien-ähnlichen Stroma-Gebilde. Ein solches ist z. B. auf Tafel I (Fig. 4) im Längsschnitte dargestellt. Wie aus dieser Figur zu ersehen ist, wächst das pilzige Stroma allmählich in die Dicke und übt dabei einen derart starken Druck auf die darüber sich ziehende Epidermis aus, dass diese letztere in mehreren Stellen unregelmässig zerreisst. Das pilzige Gewebe eines solchen Stroma sieht auf dem Querschnitte, wie es ja bei allen *Sclerotinien* gewöhnlich der Fall ist, innerlich weiss aus; nur die äussere Oberfläche dieses Gewebes, seine «Rinde», welche der Epidermis anliegt, ist bräunlich oder zuweilen auch fast schwarz gefärbt.

In diesem Zustande überwintert der Pilz, um im nächsten Frühjahre wieder zu erwachen. Untersucht man nämlich im Frühjahre die auf den Kirschbäumen sitzengebliebenen, vorjährigen, durch den Pilz getödteten Laubtriebe und Blüthenstiele, so sieht man, dass dieselben, wie es B. Frank und F. Krüger zuerst gezeigt haben («Gartenflora.» 1898. S. 96—98.), sich mit grauen *Monilia*-Polsterchen bedecken (Fig. 3. Tafel I). Dieselben sind gewöhnlich unregelmässig vertheilt und treten entweder ganz vereinzelt oder, im Gegentheil, in mehr oder minder grosser Zahl auf. Es ist dabei leicht sich zu überzeugen, dass diese sporenbildenden Polster aus den herbstlichen, ebenbeschriebenen, subepidermalen, sclerotischen Stroma-Gebilde ihren Ursprung nehmen. Aus diesen letzteren wachsen nämlich neue torulöse *Monilia*-Ketten, die, indem sie in ihre einzelne Glieder zerfallen, die

graue, pulverige Sporenmasse bilden, mit welcher die Polsterchen des Pilzes sich zuletzt bedecken.

Wir haben jetzt also den Entwickelungsgang des Pilzes im Freien, auf den erkrankten Kirschbäumen, so zu sagen, Schritt für Schritt verfolgt. Die Entwickelung ist hier, wie wir sehen, keine complicirte,— im Gegentheil, eine höchst einfache und besteht eigentlich aus zwei Hauptmomente: 1) Im Frühjahre wird eine grosse Masse Sporen gebildet, mittelst welchen die Kirschblumen durch die Narben inficirt werden; 2) Das in die Kirschbäume eingedrungene Mycelium tödtet nicht nur die Blüthenstiele, sondern auch ganze Laubtriebe und nistet dann in denselben in Form von Stroma-Gebilde, bis zum nächsten Frühjahre, um dann wiederum dieselbe *Monilia*-Fructification zu geben.

Etwas anders und complicirter erscheint dagegen der Entwickelungsgang der *Sclerotinia cinerea*, wenn der Pilz auf andere, zum Theil künstliche, Nährsubstanzen cultivirt oder auf verschiedene Obstsorten (Stein- und Kernfrüchte) übertragen wird.

Bevor ich aber zu meinen Culturversuchen übergehe, will ich hier noch einiges über die Grössenverhältnisse und den Bau der *Monilia*-Sporen der *Sclerotinia cinerea* kurz angeben.

Die Grösse der Sporen ist verschieden je nach dem Substrate, auf welchem der Pilz gewachsen ist. Von natürlichen Standorten, d. h. von abgestorbenen Laubtrieben und Blüthenstielen der Kirschbäume, so wie auch von der Oberfläche verschiedener Steinfrüchte entnommene Sporen der *Sclerotinia cinerea* messen durchschnittlich in der Längsaxe 0,0121 mm., bei einer Breite von 0,0088 mm. Diese Grösse ist aber keine constante, denn in einer und derselben Pustel kann man immer kleinere und etwas grössere Sporen auffinden. Die grössten Sporen, die ich im Freien sammelte, waren 0,0132 mm. lang und 0,0099 mm. breit.— Sporen aus fructificirenden Schimmelräschen der *Sclerotinia cinerea*, die auf verschiedenen künstlichen Nährboden[1]) cultivirt waren, sind dagegen grösser (Vergl. Fig. 7—11, Tafel I) und messen gewöhnlich in der Länge 0,0175 mm., bei einer Breite von 0,0112 mm. Einzelne Sporen in den künstlichen Culturen können noch etwas grösser sein und erreichen sogar in der Länge 0,0242 mm. und in der Breite 0,0132 mm.

Ihrer allmählichen Entwickelung und Structur nach, entsprechen die *Monilia*-Sporen von *Sclerotinia cinerea*, so wie auch diejenigen von *Sclerotinia fructigena*, vollständig den Gonidien (= Clamydosporen) aller übrigen gut bekannten *Sclerotinien*. Der einzige scharfe Unterschied liegt hier im Wegfallen der Disjunctoren.— Der Disjunctor-Apparat, wie ich es zuerst bei den Vaccinieen-*Sclerotinien* gezeigt habe, spielt eine wichtige Rolle beim Zerfallen der reifen Gonidienketten in ihre einzelne Glieder. Bei *Sclerotinia cinerea* und *Sclerotinia fructigena* werden zum Zergliederungsprocesse anstatt der fehlenden Disjunctoren die Membranen selbst der Gonidien folgendermassen angewandt.

1) Die von mir für *Sclerotinia cinerea*, so auch für *Sclerotinia fructigena* angewandten künstlichen Nährboden waren: abgekochte, in kleine Stücke zerschnittene, verdörrte Pflaumen; Brodbrei mit Pflaumendecocte und Gelatine; Apfelbrei mit Gelatine und dergl.

Die aneinander anstossenden Membranen zweier benachbarten jungen Gonidien sind genöthigt, in Folge ihres allmählichen Wachsthums, wegen des geringen Raumes, sich gegenseitig einzufalten. Eine der Membranen drückt nämlich auf die andere derart, das die letztere um die erstere eine circumphärische, wallförmige Falte bildet (Fig. 63 und Fig. 64 *a* auf Tafel IV). Bei weiter vorschreitendem Wachsthume wird der gegenseitige Druck der beiden eingefalteten Membranen noch stärker und zuletzt, unter der Wirkung dieses Druckes, wird die festanliegende, feine, äussere, «primäre» Membran des ganzen Fruchtfadens, ringsum regelmässig zerrissen. Die Falten spannen sich dann vollständig aus und auf diese Weise ist nun die Trennung der beiden aneinander anliegenden Gonidien vollbracht. In Fig. 64 (Taf. IV) ist dieser Trennungs-Process in vergrössertem Maasstabe schematisch dargestellt. Eine nämliche Einfaltung der Quermembranen, habe ich nicht allein bei den torulösen Fruchthyphen, sondern zuweilen auch an den gewöhnlichen Myceliafäden beobachtet (Vergl. z. B. Fig. 62 auf Tafel IV); besonders entwickelt traf ich aber diese Einfaltung bei *Sclerotinia cinerea*, in einigen meiner alten Culturen, in welchen die Myceliumfäden sich unregelmässig zergliederten (Fig. 15 und 16 auf Tafel I)[1]. Beiläufig sei hier noch bemerkt, dass nach dem Zerfallen der Fruchthyphen in ihre einzelne Glieder, resp. Gonidien, man bei denselben, an deren Endspitzen, zuweilen ein ganz kleines, fast unmässbares, farbloses, punktförmiges Körperchen wahrnehmen kann und dieses letztere ist wohl für nichts anderes anzunehmen, als für ein Rudiment des Disjunctors, welcher hier fast zu Null reducirt ist.

Die einzelligen, dünnwandigen Gonidien der *Sclerotinia cinerea* haben, wie die Gonidien der übrigen *Sclerotinien*, meistens eine citronenförmige Gestalt und sind ebenso, auf ihrer ganzen Oberfläche, ausser den beiden Endvorsprüngen, mit der sehr feinen, «primären» Membran des Fruchtfadens fest umkleidet.— Zuweilen haben auch hier die Gonidien auf einem Ende nicht einen, sondern zwei mamellenartige Vorsprünge (Fig. 6 und 10. Tafel I), was ganz einfach durch die Entstehungsweise der Gonidien aus den dichotom-, resp. auch trichotom-verzweigten Fäden sich leicht erklären lässt.

Bei den Gonidien der *Sclerotinia cinerea* habe ich noch folgende, höchst eigenthümliche Erscheinung mehrmals beobachtet: In denjenigen Gonidien, welche in Culturen auf beliebigem Nährboden längere Zeit ungekeimt liegen geblieben sind, gab die Membran, auf ihrer inneren Fläche, an verschiedenen Stellen, besonders an den Endpolen, aber auch auf den Seiten, mehr oder minder stark entwickelte, farblose, zuweilen glänzend aussehende, unregelmässige, finger- oder hornförmige, einwärtsragende Auswüchse (Tafel I, Fig. 11). Weder bei *Sclerotinia fructigena*, noch bei anderen *Sclerotinien*, sind mir jemals dergleiche Protuberanzen an der Gonidien-Membran vorgekommen. Jodkalium und verdünnte Chlor-

---

1) Schwach ausgesprochen findet man diese circumphärische Einfaltung der Quermembranen zuweilen auch bei den übrigen, mit Disjunctoren versehenen *Sclerotinien*; ich habe dieselbe z. B. bei *Sclerotinia Urnula* (= *Scler. Vaccinii*) im basalen Theile der Gonidienketten getroffen, wo der Dirjunctor gewöhnlich schwach entwickelt ist oder fast wegbleibt.

zinkjodlösung färben diese Auswüchse, so wie auch die Membran selbst, hell-blau. Diese Reaction ist aber keine constante und hängt, wie es scheint, entweder vom Alter der Sporen oder auch von der Qualität des gebrauchten Reactives ab.

Der Inhalt der Gonidien besteht aus einem farblosen, homogenen Protoplasma, in welchem mehrere, zuweilen zahlreiche, kleine Zellkerne eingebettet liegen (Tafel I, Fig. 10). Es sind sehr zart umschriebene Körperchen, gewöhnlich sehr regelmässiger, rundkugliger Gestalt und in jedem Kerne ist ein Kernkörperchen zu unterscheiden.— Die Zahl der Kerne richtig anzugeben ist sehr schwer; dieselbe scheint ausserdem keine constante zu sein und hängt wahrscheinlich von der Grösse der Sporen ab. In den kleinsten Gonidien konnte ich nie mehr als 6—8 Kerne aufzählen; in den grösseren kann diese Zahl dagegen doppelt so hoch oder sogar noch grösser sein. Wegen der Kleinheit und Zartheit des Objectes ist die Untersuchung dieser Kerne sehr erschwert, obgleich dieselben schon bei 520-facher Vergrösserung, ohne Immersion und ohne jeglicher Tinction, deutlich zu sehen sind. Werden fixirte Präparate entweder mit Jod oder mit Haematoxylin behandelt, so treten die Kerne in den Gonidien nur etwas deutlicher hervor; in der Frage über ihre feinere Structur und Theilungserscheinungen konnte ich aber auch auf diesem Wege nichts Näheres ermitteln.— Diese Kerne sehen denen andererer Pilze ähnlich aus; am meisten erinnern sie aber diejenigen Zellkerne, welche Dr. G. Haberlandt bei einer *Saprolegnia sp.?* beobachtet und in seiner Abhandlung: «Ueber die Beziehungen zwischen Function und Lage des Zellkernes bei den Pflanzen» (S. 81. Tafel II, Fig. 47—55) abgebildet hat.

Die Gonidien von *Sclerotinia fructigena* (Tafel IV, Fig. 61) sind ebenfalls vielkernig. Bei näherer Untersuchung wird wohl das Nämliche auch bei den übrigen *Sclerotinien* sich finden lassen. Meine frühere Angaben, dass in den Gonidien von *Sclerotinia Urnula* (*=Scler. Vaccinii)* nur ein Zellkern vorhanden ist, beruht, wie ich selbst jetzt einsehe, auf einem Irrthume. Aus meinen eigenen Worten, auf Seite 11 meiner Abhandlung «Ueber die Sclerotienkrankheit der Vaccinieen-Beeren», ist leicht zu ersehen, dass die Kernerscheinung, die ich damals beschrieb und für normal annahm, blos ein unter der Wirkung von Alcohol und Glycerin + Jod hervorgerufenes, anormales Kunstproduct war. Im Laufe des vergangenen Sommers hatte ich Gelegegenheit mich auf frischen Material zu überzeugen, dass die Gonidien der *Sclerotinia Urnula* ebenfalls vielkernig sind. Nur sind die Zellkerne bei dieser *Sclerotinia* noch kleiner, zarter und demnach noch viel undeutlicher, als bei *Sclerotinia cinerea* und *Sclerotinia fructigena*; in Folge dessen wurden auch dieselben damals von mir übersehen.

Was die Vielzellkernigkeit der Sporen bei den Pilzen im Allgemeinen betrifft, so ist dieselbe wahrscheinlich eine viel häufigere Erscheinung, als es bis jetzt angenommen wird. In meiner vorläufigen Mittheilung («Botan. Centralblatt.» 1898. Bd. LXXVI; S. 149) habe ich als Beispiel von constant vier-körnigen Sporen *Gyromitra esculenta* Pers. angeführt. Dieses ist inzwischen auch von Dr. G. Dittrich bei dem nämlichen Pilze, so wie auch bei *Helvella Infula* gefunden, ausführlich beschrieben und abgebildet worden (Dr. G. Dittrich: «Zur Entwickelungsgeschichte der Helvellineen» in «Beiträge zur Biologie der Pflanzen»

Bd. VIII, S. 37—45. Fig. 16—23 und 25). Bei weiterem Suchen wird wohl, mit der Zeit, die Zahl der vielkernigen Sporen sich bedeutend vermehren lassen.

Jetzt gehe ich zur Betrachtung meiner mit den Sporen von *Sclerotinia cinerea* angestellten Keimungs- und Culturversuchen über.

Die reifen Gonidien von *Sclerotinia cinerea* keimen in reinem Wasser gewöhnlich ungemein leicht aus. Schon $1^1/_3$ — 2 Stunden nach der Aussaat treibt jede Gonidie meistens einen seitlichen, papillenartigen Auswuchs, welcher im Laufe der nächstfolgenden Stunden sich allmählich verlängert und zu einem einfachen, zuweilen aber auch verzweigten, mit spärlichen Querwänden versehenen Faden umbildet (Tafel I, Fig. 12). Diese Fäden sehen immer sehr fein aus; sie können noch eine gewisse Zeit weiter wachsen, verlieren dabei allmählich ihr Plasma, werden zuletzt fast inhaltsleer und gehen dann, ohne jegliche Fructification zu geben, zu Grunde.

Ebenso schnell, um vieles aber üppiger, tritt die Keimung der Gonidien von *Sclerotinia cinerea* im Pflaumendecocte ein. Jede Gonidie wächst hier in ein, sehr oft aber auch in zwei kräftige Keimschläuche aus (Fig. 13, Tafel I). Sobald die jungen Keimschläuche erst noch in Form kleiner papillösen Auswüchsen auftreten, sieht man sehr deutlich wie in diese letztere aus den Gonidien, nebst dem Plasma, die Zellkerne einwandern (Fig. 13, Tafel I). Dieses Einrücken der Kerne aus den Gonidien in die auswachsende Fäden tritt auch bei der Sporen-Keimung im Wasser vor (Fig. 12, Tafel I). In den weiterwachsenden Keimschläuchen verhalten sich die Kerne ganz in der nämlichen Weise, wie es Haberlandt (l. c.) bei *Saprolegnia sp.?* beschrieben hat. Die Zellkerne vermehren sich nämlich durch wiederholte Zwei-theilung und es ist daher keine seltene Erscheinung in den Keimfäden die Tochterkerne paarweise aneinanderliegend zu sehen.— Die Zahl der Kerne in den Zellen der ausgekeimten Fäden vergrössert sich allmählich und es ist dann gar nicht so schwer, in den kräftigeren, plasmareichen Fäden, die einzelne Glieder derselben mit Zellkernen ganz vollgepropft aufzufinden (Vergl. Fig. 33 und 34 auf Tafel III).— Ich weise hier noch gelegentlich an das Vorhanden ganz analoger Kerngebilde in den Gonidien-Keimfäden bei *Sclerotinia Padi* und *Sclerotinia Aucupariae* (Vergl. meine Arbeit: «Die Sclerotienkrankheit der gemeinen Traubenkirsche und der Eberesche.» 1895).

In den im Pflaumendecocte angestellten Aussaaten der Gonidien von *Sclerotinia cinerea* sind ausserdem nicht selten reichliche Anastomosen-Erscheinungen, nicht allein zwischen den ausgekeimten Fäden, sondern auch zwischen den Gonidien selbst aufzufinden, wie ich es in Fig. 14 (Tafel I) darstelle. Mehrere (2—5, manchmal auch mehr) beisammen liegende Gonidien werden, mittelst sehr kurzer Keimschläuche, brückenartig mit einander verbunden. Diese Art von Sporen-Cohaesion, während deren Keimung, ist bei Pilzen im Allgemeinen eine ziemlich oft auftretende Erscheinung. Unter den *Sclerotinien* ist dieselbe von mir für *Sclerotinia Padi* und *Sclerotinia Aucupariae*[1]) und von mir und S. Nawaschin für *Sclero-*

---

1) l. c. S. 11 und 17; — Taf. III. Fig. 38 und Taf. V, Fig. 19.

tinia heteroica[1]) angegeben; Dr. J. Wortmann fand sie aber noch früher bei *Oidium (= Sclerotinia) fructigenum*[2]). In meinen letztjährigen Untersuchungen habe ich das Nämliche wie bei *Sclerotinia fructigena* (Tafel IV, Fig. 67), so auch bei *Sclerotinia cinerea* (Tafel I, Fig. 14) gefunden. In den Angaben von J. Wortmann und den meinigen findet sich aber ein kleiner Widerspruch. Während nämlich J. Wortmann diese mittelst Quer-Anastomosen hergestellte Sporen-Verbindung nur in Wasser und nie in Nährflüssigkeiten beobachtet hat, fand ich dieselbe bei den ebengenannten beiden *Sclerotinien (Scler. cinerea* und *Scl. fructigena)* ebenso gut im Wasser, wie im Pflanzendecocte,— im letzteren zuweilen sogar noch üppiger entwickelt.

Die auf Objectträgern in Pflaumendecocte cultivirten Keimfäden der *Sclerotinia cinerea* theilen sich durch Querwände, verzweigen sich nach allen Richtungen und bilden schon am nächsten oder am zweiten Tage nach der Aussaat ein sehr üppiges Mycelium.— Auf diesem letzteren entwickeln sich nun seitliche Zweige höchst eigenthümlicher Gestalt. Schon vom Anfange an sehen diese Zweige anders beschaffen, als die gewöhnlichen Mycelial-Nebenäste; dieselben sehen nämlich, in der Regel, etwas dicker und demnach kräftiger aus, am Scheitel dabei nicht ganz abgerundet, sonders etwas abgekeilt und ihr Inhalt ist immer plasmareicher (Vergl. Fig. 22, Tafel II). Die Zellkerne sind auch hier deutlich wahrzunehmen. — Diese Seitenäste verzweigen sich bald und gleichzeitig treten in ihnen spärliche Querwände auf. Was die neuentstandenen Verzweigungen 2-ter und 3-ter Ordnung anbelangt, so erscheinen dieselben meistens nicht gerade ausgestreckt, sondern etwas krumm-einwärtsgebogen und sind an ihren freien Enden mehr oder minder spitz ausgezogen. Auf diese Weise entstehen auf dem Mycelium höchst eigenthümliche, seitliche Faden-Organe, welche, wenngleich ihre Verzweigungen auch sehr mannigfaltig ausfallen können, immer dennoch die Gestalt eines geweihartigen Körpers annehmen. Die auf Tafel II angeführten Fig. 23—30 geben einen genügenden Begriff von der grossen Manigfaltigkeit der Verzweigungsweise dieser Körper. Nicht selten werden an diesem oder jenem Fadenscheitel gleichzeitig drei Nebenzweige angelegt; — der Scheitel erhält dann die Form eines mehr oder minder regelmässig gestalteten Dreizacks (Fig. 24 und 27) oder einer drei-zähnigen Lanzspitze (Fig. 26).— In diesen Fäden ist dann auch, besonders gegen den Scheitel zu, eine viel reichlichere Plasma-aglomeration wahrzunehmen. Ausserdem besitzen die Verzweigungen dieser Fäden eine grosse Neigung miteinander zu copuliren. Die Verschmelzung der Fäden geschieht dabei entweder an der Berührungsstelle der Scheitel zweier benachbarten Verzweigungen oder mittelst kurzer seitwärtswachsenden Querfortsätze. Die Figuren 25, 29 und 30 zeigen verschiedene Fälle derartiger Verschmelzungen.

---

1) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. VI Bd. (1896). S. 139. Taf. IV; Fig. 28.

2) Bericht der Kgl. Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau zu Geisenheim a./Rh. für das Etatsjahr 1894/95. S. 64—67.

Die so beschaffenen, höchst eigenthümlichen geweihartigen Faden-Apparate treten auf dem im Pflaumendecocte cultivirten Mycelium meistens in ziemlich grosser Anzahl auf; — sich aber weiter zu entwickeln sind nur diejenigen befähigt, welche, verschiedenen Myceliumfäden angehörend, gegen einander wachsen und sich berühren. Es entstehen zwischen den beiden sich zusammentreffenden Faden-Organen reichliche Anastomosen (Fig. 31, Tafel II). Als Folge letzterer erhalten die sich paarenden Faden-Organe einen energischen Impuls zur weiteren Neubildung: es wachsen aus denselben allenthalben neue, feine Fäden aus, welche sich sofort verflechten und wiederum neue Fäden aus sich geben.— Auf dem Mycelium trifft man nun knäuelartige Fadengeflechte, welche sich ganz allmählich vergrössern (Fig. 32, Tafel II). Kommen zwei kleinere Fadenknäuele nahe aneinander zu liegen, so verflechten sich dieselben gewöhnlich zu einen grösseren Knäuel-Körper.— Werden diese Knäuele auf dem Objectivträger noch länger cultivirt, so gehen die meisten nach einiger Zeit zu Grunde; einzelne wachsen aber noch weiter fort und bilden sich dann allmählich zu festen Körperchen um, welche gewöhnlich dunkelgrün, fast schwarz aussehen und sclerotischer Natur sind. Sie sind meistens sehr klein, höchstens linsen- oder erbsenkorn-gross.

Was diese Körper eigentlich vorstellen und welche Rolle dabei die obenerwähnten geweihartigen Gebilde spielen, ist mir leider unerklärt geblieben. Vielleicht sind sie nur als die ersten Anlagen des Sclerotiums zu betrachten; möglich ist es aber auch, dass sie die «Primordien» einer Becherfrucht sind, zu deren völligen Entwickelung der Pilz noch nicht die genügende Kraft erworben oder, im Gegentheil, diese letztere früher besass und zur Zeit verloren hat.— Es ist nur meine persönliche Vermuthung, die vielleicht aber mit der Zeit auch eine Bestätigung findet.— Höchst eigenthümlich ist es jedenfalls, dass ich diese Gibilde in der Natur nie, sondern nur in künstlichen Culturen und dabei nur bei *Sclerotinia cinerea* getroffen habe; — bei den übrigen von mir untersuchten *Sclerotinien* habe ich Nichts derartiges zu sehen bekommen. Etwas Analoges wird dagegen von Dr. R. Aderhold für den sogenannten «Vermehrungspilz» angegeben; die Beschreibung und Abbildungen des genannten Autors geben aber leider kein volles und genügend klares Bild darüber. Ich habe nie die Gelegenheit gehabt den Vermehrungspilz selbst zu untersuchen, so viel ich aber aus der Aderhold'schen Abhandlung urtheilen kann, soll dieser Pilz wohl in der allernächsten Verwandtschaft mit *Sclerotinia* stehen, was auch R. Aderhold selbst annimmt[1]); — demnach ist also auch die Möglichkeit vorhanden, dass bei dem Vermehrungspilze analoge Entwickelungsstadien, wie bei *Sclerotinia cinerea*, auftreten können.

Verfolgt man die auf Objectivträgern im Pflaumendecocte angestellten Culturen eine Zeit lang noch weiter, so sieht man wie die Myceliumfäden hier immer feiner und zarter werden und Dank der grossen Leichtigkeit, mit welcher dieselben unter einander anasto-

---

1) Dr. R. Aderhold: «Ueber den Vermehrungspilz, sein Leben und seine Bekämpfung». Gartenflora. 1897. S. 114.— P. Sorauer (Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten. Bd. VI (1896). S. 314 und Bd. IX (1899). S. 321) ist auch der Meinung, dass der Vermehrungspilz wahrscheinlich zu *Sclerotinia* gehört.

mosiren, meistens zu einem maschigen Faden-Netze sich ausbilden. In Fig. 37 (Tafel III) ist ein kleiner vom Rande der Cultur entnommener Theil eines solchen Netzes dargestellt.— Aus diesen, gewöhnlich stark septirten, feinen Myceliumfäden wachsen entweder aufrechtstehende oder auch horizontale, dem Objectträger anliegende, ebenfalls mit reichen Septen versehene Seitenzweige. Auf diesen letzteren entwickeln sich dann kurze, einfache oder auch sich verzweigende, oft in grosser Anzahl aneinander nahsitzende Nebenäste, an deren meistens flaschenförmigen Enden die charakteristischen, kleinen, runden, perlenartigen Sporidien abgeschnürt werden (Tafel II, Fig. 38—44).— Anfangs ist diese Abschnürung im Ganzen eine ziemlich spärliche (Fig. 38, 40—43); sehr bald tritt dieselbe aber derart stark ein, dass auf dem Mycelium, in vielen Stellen, die Sporidien massenhaft, in ganz ansehnlichen Klumpen, angehäuft werden (Fig. 39 und 44).— Die Sporidien von *Sclerotinia cinerea* sehen denen der übrigen *Sclerotinien* völlig gleich; es sind nämlich farblose, runde Zellen, deren Durchmesser gewöhnlich nur 0,0022 — 0,0028 mm. messt und höchstens bis 0,0040 mm. steigt; innerlich befindet sich auch hier ein kleines, ebenfalls farbloses, glänzendes Fett-Körperchen [1]).

Beiläufig sei schon jetzt hier bemerkt, dass die nämlichen Sporidien auch bei *Sclerotinia fructigena* vorkommen (Fig. 68—71 auf Tafel V).

Von allen Autoren, die über *Monilia* (resp. *Sclerotinia) cinerea* und *Mon. fructigena* geschrieben haben, ist J. E. Humphrey der einzige, welcher die Sporidien auch bei *Monilia fructigena* gefunden, beschrieben und abgebildet hat (vergl. J. E. Humphrey: «On Monilia fructigena» in Botanical Gazette. Vol. XVIII (1893) p. 85).— Höchst sonderbar erscheint mir, dass, J. E. Humphrey's Angaben nach, die Sporidien in Nähr-Gelatine keimen und ein Mycelium bilden, aus welchem dann typische *Monilia*-Ketten auswachsen sollen. Mir ist es dagegegen weder bei *Sclerotinia cinerea* oder *Scl. fructigena*, noch bei den übrigen *Sclerotinien*, und, so viel ich weiss, auch keinem anderen Forscher, nie gelungen diese Sporidien zum Keimen zu bringen.— Aber noch unbegreiflicher ist die von J. E. Humphrey (l. c. p. 92) ausgesprochene Behauptung, dass ich in meiner Arbeit: «Ueber die Sclerotienkrankheit der Vaccinieen-Beeren» gar nichts über diese Sporidien-Gebilde angebe! —

In den hier eben besprochenen Objectträger-Culturen der *Sclerotinia cinerea* im Pflaumendecocte habe ich den Pilz bis zur Gonidien-Bildung nie bringen können. Auf einigen anderen, hier weiter angegebenen Substraten entwickelten sich dagegen die schönsten Gonidien-Ketten.

Auf Brodbrei mit Zusatz von Pflaumendecocte und Gelatine, so wie auf Apfelbrei, ebenfalls mit Zusatz von Gelatine, erhielt ich durch Aussaat der Gonidien eine sehr üppige

---

1) Vergl. meine früheren Angaben über die Sporidien der *Sclerotinien* in meiner Arbeit: «Ueber die Sclerotienkrankheit der Vaccinieen-Beeren.» S. 11—12.

Vegetation der *Sclerotinia cinerea*. Die auf diesen künstlichen Nährboden ausgesäeten Gonidien keimen ungemein leicht aus und geben in kurze Zeit ein sehr kräftiges Mycelium, dessen septirte, vielverzweigte Fäden, von der Aussaatstelle aus, radial sich nach allen Seiten verbreiten und, wie es ja die meisten Pilze, besonders aber die Schimmelformen thun, mehr oder minder regelmässige, kreisförmige Thallome bilden. Gleichzeitig dringen aber die Pilzfäden ziemlich tief auch in das Substrat hinein.— Gewöhnlich schon am vierten Tage nach der Aussaat findet man in diesen Culturen schön entwickelte, vom Substrate sich emporhebende Gonidien-Rässchen.— Die Entwickelung des Pilzes schreitet hier dann dermassen rasch und üppig weiter, dass im Laufe von 4—5 Tagen gewöhnlich die ganze Oberfläche des Substrates (in einer Schüssel von 6—7 centim. im Durchmesser) völlig vom Pilze bedeckt wird.— In Fig. 7 und 8 (Tafel I) sind zwei aus einer solchen künstlichen Cultur entnommene Fruchtfäden mit reifen Gonidien-Ketten abgebildet.— Wie ich schon oben angegeben habe, sind auf diese Weise durch Cultur erzogene Gonidien gewöhnlich grösserer Dimension, als diejenigen, welche im Freien, auf den erkrankten Kirschbäumen, sich entwickeln. Aus diesem Umstande kann man dann mit vollem Rechte schliessen, dass diesem Pilze die saprophytische Lebensweise mehr anzupassen scheint, als die parasitäre. *Sclerotinia cinerea* könnte demnach als facultativer Saprophyt, im Sinne A. de Bary's, betrachtet werden: es ist ja ein Pilz, welcher seinen Entwickelungsgang in parasitischer Lebensweise (auf dem Kirschbaume) vollständig durchmacht, gleichzeitig aber auch die Fähigkeit besitzt saprophytisch (in Culturen auf künstlichen Substraten) zu vegetiren (vergl. hierüber A. de Bary's «Morphologie und Biologie der Pilze.» 1884. S. 382). Von der ersten, in Mai angestellten Gonidien-Aussaat ausgehend, konnte ich im Laufe des ganzen Sommers eine lange Reihe auf einander folgender Culturen mit dem nämlichen Erfolge erhalten: der Pilz vegetirt auf den ihm angebotenen, oben angeführten Substraten, wie ein echter Saprophyt, wobei in jeder neu angestellten Cultur zuerst, aus dem noch mehr oder minder lockeren Mycelium, Gonidien-Rässchen emporwachsen und später die Myceliumfäden in eine feste, sclerotische, die ganze Oberfläche des Substrates bedeckende Kruste sich verflechten.

In einigen circa 6—10 Tage alten, auf Apfelpüre gezogenen Culturen von *Sclerotinia cinerea* habe ich mehrmals die höchst eigenthümliche Erscheinung einer wahrhaft monströsen, jedenfalls anormalen Vergrösserung der Gonidien beobachten können.— Fig. 17 (Tafel II) stellt eine solche anormale Gonidienkette dar. Während die untersten Glieder dieser Gonidien-Kette ganz normal aussehen und die gewöhnliche Grösse besitzen, d. h., wie oben schon angegeben, ungefähr in der Länge 0,0175 mm. und in der Breite 0,0112 mm. messen, haben die oberen Gonidien eine völlig kugelrunde Gestalt und sind dabei ungemein gross. Der Durchmesser dieser riesigen Gonidien steigt sogar bis zu 0,0330 mm. Verfolgt man die Glieder einer solchen anomalen Kette in der Richtung von oben nach unten zu, so sieht man den allmählichen Uebergang von den kleinsten Gonidien bis zu den allergrössten. In der Structur dieser grossen Gonidien ist eigentlich kein weiterer Unterschied zu bemerken;— das in ihnen enthaltene Plasma ist aber wohl etwas reichhaltiger aufgespeichert und ihre

Membranen um etwas dicker, als in den normalen Gonidien. Die Zellkerne sind in diesen Gonidien auch vorhanden.— In Pflaumendecoct oder auf einen passenden künstlichen Nährboden übergetragen, wachsen diese riesigen Gonidien, wie die normalen, sehr leicht in üppige Keimfäden aus (vergl. Fig. 19, Tafel II).

In den nämlichen, schon etwas alten Culturen habe ich ausserdem, neben den riesigen Gonidien, auf dem Substrate, noch andere, kleinere Gonidien getroffen, welche von den gewöhnlichen, normalen, durch eine stärkere, derbere Membran sich unterscheiden. Diese letztere wird unregelmässig zerrissen; der ganze Plasmakörper, von einer neuen, jüngeren Membran umhüllt, nimmt in der Grösse zu und wird dann aus ihrer alten Membran wie herausgeschoben (Tafel II, Fig. 20). Ein solches Abwerfen der alten Membran, resp. Verjüngung der Gonidie, kann, wie es scheint, an einem und demselben Exemplare 2 bis 3 Mal sich wiederholen. In dem gewöhnlich grobkörnigen Inhalte dieser Gonidien sind meistens noch kleine, glänzende Oel-(?) Tröpfchen eingelagert. Diese Gonidien sind wohl auch anomale Gebilde; — man konnte sie sogar für im Absterben begriffene annehmen, — dieselben sind aber völlig lebenskräftig, denn bei gewissen Umständen, d. h. bei Zufuhr frischer, passender Nahrung, können diese Körper wieder in kräftige, lange Myceliumfäden auswachsen (Fig. 21, Tafel II).

In alten Culturen der *Sclerotinia cinerea* auf Apfel- und Brodbrei findet man ausserdem nicht selten Myceliumfäden, welche in eine Anzahl Glieder verschiedener Dicke und Länge zerfallen. Die einzelnen Glieder sind, je nach ihrer Länge, ein- bis mehrzellig (Tafel I, Fig. 15). Sehr auffallend und klar tritt an diesen Gliedern die äussere, feine, «primäre» Membran des Fadens hervor. Dieselbe kann sogar vom Fadenstücke sich lostrennen und erscheint dann in Form einer durchsichtigen, feinen, röhrenartigen Haut, welche entweder frei auf dem Substrate liegt oder meistens noch seinem nächsten Fadengliede angehängt bleibt (Tafel I, Fig. 15).— Jedes Glied kann, wie eine gewöhnliche Spore, in ein Keimspross auswachsen, welcher zu einem mehr oder minder langen Myceliumfaden wird oder kurz bleibt und an seinem freien Ende die kleinen runden, unkeimfähigen, perlenartigen Sporidien abschnürt (Tafel I, Fig. 15).

Werden dem Pilze, anstatt Brod- oder Apfelbrei, ein ebenfalls durchgekochter, sterilisirter Brei aus fein zerschnittenen, gewöhnlichen verdörrten Pflaumen vorgelegt, so zeigt sich auf diesem Substrate die Gonidien-Fructification meistens gar nicht oder sehr schwach entwickelt, in Form einzelner, spärlicher, unansehnlicher Gonidien-Ketten.— Um desto üppiger entwickelt sich dagegen auf diesem Pflaumenbrei das Myceliumsystem des Pilzes. Die Hyphen des Pilzthalloms dringen in alle Theile des Substrates, sammeln sich aber immer am stärksten in der oberen Region der dem Pilze angebotenen Nährsubstanz. — Die Pilzfäden verbreiten sich in horizontaler Richtung immer mehr und mehr, verflechten sich miteinander sehr fest und erhalten dabei die für sclerotische Gewebe charakteristischen stark verdickten Zellmembranen. Auf diese Weise entsteht nun eine mehr oder minder starke, derb-elastische sclerotische Haut, die in Form einer continuirlichen Kruste die ganze Oberfläche des Sub-

strates überzieht. Die nach oben gekehrte Seite dieser hautigen Kruste färbt sich immer dunkler in allen Nüancen der Braunfarbe und sieht dann zuletzt, besonders in alten Culturen, fast ganz schwarz aus. Die dunkle Farbe wird aber meistens durch den Ueberrest des alten Hyphen-Geflechtes maskirt; — das letztere bildet oberhalb der sclerotischen Kruste eine dünne filzige Schicht schmutzig-grauer oder gelb-brauner Farbe.

In Folge des immer noch fortdauernden Wachsthums des Pilzgewebes ist die sclerotische Haut auf dem ihr angewiesenen begrenzten Raume einer Glass- oder Porzellan-Schale nicht im Stande ganz gerade, flach ausgespannt zu bleiben und wird demnach unregelmässig, verschiedenartig gewölbt oder gefaltet. Diese Faltung der sclerotischen Kruste ist besonders stark auf der unteren, dem Substrate anliegender Fläche zu sehen (Tafel VI, Fig. 9 und 10). — Wie oben schon angegeben, habe ich die Bildung der sclerotischen Krusten auch auf Apfel- und Brodbrei beobachtet; — dieselben sind aber, im Vergleiche mit denen auf Pflaumenbrei gezogenen, immer etwas dünner, besitzen demnach auch meistens eine geringere Festigkeit.

Was die Myceliumfäden selbst anbelangt, so erscheinen dieselben in allen von mir angestellten Culturen überall gleich gebaut; sie unterscheiden sich wohl kaum von den normalen Mycelium-hyphen, welche in den verschiedenen Pflanzentheilen des vom Pilze befallenen Kirschbaumes, so wie auch im Fruchtgewebe anderer, ebenfalls durch *Sclerotinia cinerea* erkrankten Obstsorten sich vorfinden. In der Regel sind aber die in Cultur auf gutem, reichhaltigen Nährboden gezogenen Hyphen kräftiger entwickelt und erreichen gewöhnlich eine etwas stärkere Dicke. — Ausserdem muss ich hier sofort hervorheben, dass Alles was in den folgenden Zeilen über das Mycelium der *Sclerotinia cinerea* angegeben wird, sich ebenfalls auf das Mycelium der *Sclerotinia fructigena* bezieht. Die Mycelien der beiden Pilzen lassen sich nicht im Geringsten von einander unterscheiden.

Die aus den Gonidien im Pflaumendecocte oder auf einem der oben citirten Nährboden ausgewachsenen Keimfäden der beiden *Sclerotinien* sehen gewöhnlich schon vom Anfange an sehr kräftig aus; in den meisten Fällen erhalten dieselben sogar bald nach dem Auskeimen eine ansehnliche Dicke (Vergl. Fig. 33 und 34 auf Tafel III und Fig. 72 und 73 auf Tafel V). Die stärksten Fäden erreichen nicht selten die Dicke von 0,0110—0,0132 mm. Aus diesen starken Fäden, besonders nach ihren freien Enden zu (Fig. 35, Tafel III), wachsen dann aber sehr bald viel feinere Fäden. Die Dicke dieser letzteren kann allmählich bis auf 0,0022 und sogar auf 0,0016 mm. herabgehen. — Zuweilen tritt auch, wie es in Fig. 36 (Tafel III) dargestellt ist, der umgekehrte Fall auf, d. h. ein minder dicker Faden wächst in einen viel stärkeren aus.

Das farblose Protoplasma in den noch jungen Pilzhyphen sieht gewöhnlich sehr feinkörnig, fast ganz homogen aus, — ist vacuolenlos und enthält, wie oben schon angegeben, zahlreiche Zellkerne (Fig. 33 und 34, Tafel III). In den älteren Zellen treten Vacuolen auf, zuerst nur vereinzelt, dann aber in viel grösserer Anzahl; das Plasma erhält dadurch ein schaumartiges und nicht selten sogar, in einzelnen Hyphenzellen, wegen der mehr oder minder regelmässigen Vertheilung der Vacuolen, ein wabenartiges Aussehen. — In den

plasmatischen Fäden, welche die einzelnen Waben (=Vacuolen) von einander trennen, sind noch zuweilen die Zellkerne deutlich zu sehen, sonst findet man hier plasmatische Körnchen und Fett-Tröpfchen.— In den noch älteren Hyphenzellen verschwindet die Wabenstructur des Plasmagerüstes und dieses letztere erscheint dann blos noch in Form einer feinen wandbelegenden Schicht.— In der Mitte jeder Querwand, zwischen zweien benachbarten Hyphenzellen, findet sich ein kleiner, lochartiger Tüpfel. Mittelst diesen Poren stehen alle Plasmakörper eines noch jungen, lebensthätigen, mehrzelligen Pilzfadens in einem continuirlichen Zusammenhange. Am besten überzeugt man sich hierin auf solchen Präparaten, welche eine Zeit lang der Wirkung eines beliebigen plasmolytischen Reagenz ausgesetzt wurden (Vergl. Fig. 72 und 73, auf Tafel V, und die dazu gehörende Beschreibung).— Die Membran der jungen Myceliumfäden ist farblos, elastisch und ziemlich dünn; schwach vergrössert erscheint dieselbe einfach, bei stärkeren Vergrösserungen doppelt contourirt.— Gewaltig verdickte Membranen besitzen dagegen die Hyphen, aus welchen die auf künstlichen Nährboden aus Gonidien erzogenen sclerotischen Krusten aufgebaut werden, so wie auch die sclerotischen Stromen und Häute, welche im Freien, auf Aepfeln, Birnen und anderen dergl. Obstsorten vorkommen.— Wegen der Uebereinstimmung in der Structur aller dieser sclerotischen Gewebe übergehe ich absichtlich jede weitere Beschreibung und begnüge mich mit der Anweisung auf meine Figuren, in welchen die sclerotischen Gebilde der beiden Pilze abgebildet sind (*Sclerotinia cinerea*— Fig. 45 und 46 (Tafel III) und *Sclerotinia fructigena*— Fig, 74, 75, 79 und 80 (Tafel V)). Nur eins möchte ich hier hervorheben, dass im Aufbau dieser sclerotischen Geflechte nicht die allerdicksten, sondern, im Gegentheil, die feineren Hyphen immer die Hauptrolle spielen, was aus den ebenangeführten Abbildungen auch ganz deutlich zu sehen ist.

Die auf verschiedenen Nährboden, besonders auf Pflaumenbrei gezüchteten sclerotischen Krusten sehen den Sclerotien-Gebilden der schwarzen Aepfel und z. Th. auch denen in mumificirten Kirschen nistenden derart ähnlich aus, dass man dieselben zuweilen nur schwer von einander unterscheiden kann. Anderseits, die grosse Aehnlichkeit dieser sclerotischen Krusten und Häute mit den Sclerotien vieler *Sclerotinien* giebt uns das Recht die Vermuthung zuzulassen, dass auch hier, bei *Sclerotinia cinerea* und *Sclerotinia fructigena*, die sclerotischen Krusten nach einer gewissen Ruheperiode in Ascosporen-Becherfrüchte auswachsen können.

Diese Hoffnung in mir hegend, habe ich während den drei letzten Jahren jeden Sommer die sclerotischen Krusten der beiden Pilze ganz massenhaft, fabrikmässig, möchte ich sagen, verfertigt und mit denselben dann die allermöglichsten Aussaats-Experimente angestellt. Das dabei erworbene Resultat erwiess sich aber leider constant negativ, e. h. nie habe ich eine Ascosporen-Becherfrucht aus diesen Sclerotien auswachsen sehen, wie ich es erwartete.— Dieselben blieben entweder unverändert, steril, und gingen dann zuletzt zu Grunde oder, im besten Falle, bedeckten sich wiederum mit der nämlichen, dem Pilze angehörenden, charakteristischen Gonidien-Fructification.

Jetzt haben wir also den ganzen Entwickelungskreis der *Sclerotinia cinerea*, wie im Freien, so auch in künstlichen Culturen, vollständig verfolgt und ich erlaube mir nochmals auf die grosse Aehnlichkeit nicht nur der *Sclerotinia cinerea*, sondern auch der *Sclerotinia fructigena* mit den übrigen gut erforschten Arten der Gattung *Sclerotinia* aufmerksam zu machen.

Um mich ausserdem mit vollem Bewusstsein zu überzeugen, dass *Sclerotinia cinerea* und *Sclerotinia fructigena* nicht Synonyme, wie es von manchen Autoren angenommen wird, sondern wirklich zwei distincte Pilzspecies sind, habe ich im Laufe der drei letzten Sommer zahlreiche, reine, streng controlirte und möglichst variirte Impfversuche mit diesen beiden Pilzen angestellt, indem ich dieselben auf den verschiedensten Obstsorten cultivirte und von einer Sorte auf die andere übertrug. Diese Kreuzimpfungen, welche mich zu interessanten Resultaten führten, will ich auch hier kurz zusammenfassen. Vordem ich aber zu denselben übergehe, muss ich Einiges über *Sclerotinia fructigena* anführen und die Merkmale hervorheben, durch welche dieser Pilz sich von *Sclerotinia cinerea* unterscheidet.

SCLEROTINIA FRUCTIGENA Schröter.

(Monilia fructigena Pers. *Oidium fructigenum* Schm. et Kze.) ist der gewöhnlichste, allbekannte «Fruchtschimmel» des Kernobstes. Derselbe greift im Freien, zumal in Obstgärten, die Aepfel am meisten an, — wird aber auf Birnen, Quitten und anderem dergl. Kernobste nicht selten angetroffen; — ich habe ihn sogar auf *Sorbus Aucuparia* mehrmals gefunden. — Durch Impfung lässt sich *Sclerotinia fructigena* auf den verschiedensten Representanten des Kernobstes cultiviren und kann von diesen letzteren auf alle Sorten des Steinobstes (Kirschen, Pflaumen, Pfirsiche etc.) mit dem besten Erfolge übergetragen werden.

Nach einigen Angaben von P. Sorauer, ist wohl anzunehmen, dass *Sclerotinia fructigena* zuweilen auch in die Zweige des Apfelbaumes eindringt, wodurch das Absterben derselben verursacht wird. In seinen «Schäden der einheimischen Kulturpflanzen durch thierische und pflanzliche Schmarotzer» (Berlin 1888) sagt P. Sorauer, auf S. 235, folgendes: «Bei weichholzigen, üppigen Apfelsorten ist ferner beobachtet worden, dass der Pilz durch den Fruchtstiel abwärts in das Holz wachsen und die Zweigspitzen zum Absterben bringen kann». (Vergl. auch P. Sorauer: «Zur *Monilia*-Krankheit», in den «Berichten der Deutschen Botan. Gesellschaft». Jahrgang 1899. Bd. XVII, S. 188). Ausserdem besitze ich noch von P. Sorauer folgende kurze briefliche Mittheilung, datirt vom 2. Febr. 1898: «Unter meinen Aufzeichnungen über *Monilia* finde ich, dass ich, am 6. Sept. 1886, von Herrn Staatsrath Dr. Hunius, aus Hapsal, in Estland, Zweige des Apfels «Kaiser Wilhelm» erhalten habe.

Diese Zweige starben durch *Monilia*».— A. B. Frank und F. Krüger («Ueber die gegenwärtig herrschende *Monilia*-Epidemie der Obstbäume» in «Landwirthschaftliche Jahrbücher», herausgegeben von Dr. H. Thiel. Bd. XXVII (1899). S. 202) geben ebenfalls an, dass in den letzten Jahren die *Monilia* mehrfach parasitär an Apfelbäumen aufgetreten ist, wobei ganze Blatttriebe vorzeitig sich bräunten und abstarben. Diese Angaben beschränken sich aber, wie es scheint, blos auf einige vereinzelte Fälle einer solchen Erkrankung; über ein wahres epidemisches Auftreten einer Zweig- oder Laub-Dürre an Apfelbäumen, wie dieselbe durch *Sclerotinia cinerea* an Kirschbäumen verursacht wird, ist dagegen, so viel ich weiss, noch nirgends geklagt worden.

Das Aussehen der durch *Sclerotinia fructigena* inficirten Aepfel ist wohl Jedem, wie aus eigener Anschauung, so auch aus den zahlreichen Abbildungen und Beschreibungen anderer Forscher gut genug bekannt. Um demnach unnützliche Wiederholungen zu vermeiden, verweise ich einfach auf die frühere, hierauf bezügliche Litteratur; meine hier beigelegten Abbildungen mögen das Weitere erläutern (Tafel IV, Fig. 53—55 und Tafel VI, Fig. 5—8).

Die von *Scerotinia fructigena* befallenen Kernobstfrüchte, zumal die Aepfel, unterliegen einer besonderen Beschädigung, welche man nicht in die Kategorie der echten «Fäulniss-» Erscheinungen einreihen kann. Durch die Einwirkung anderer Pilze werden die Obstfrüchte, in den meisten Fällen, weich, breiig und faulen dann ab, indem sie in eine allmähliche Verwesung übergehen.— Hier verhält sich die Sache anders. Das mit den Myceliumfäden der *Sclerotinia fructigena* durch und durchgedrungene Fruchtfleischgewebe des erkrankten Apfels wird, wie bei jeder faulenden Frucht, braungefärbt, geht dabei aber nicht auseinander, sondern bleibt fest und zeichnet sich durch seine eigenthümliche Trockenheit aus.

Die Erkrankung tritt gleichsam an den abgefallenen, wie auch an den noch am Baume hängenden Aepfeln; — die letzteren bleiben nicht selten am Baume bis zum nächsten Frühjahre, trocknen hier völlig ein und werden zu echten «Mumien».— Der Anfang der Erkrankung erscheint an den Aepfeln meistens in Form eines mehr oder minder regelmässigen, kreisrunden, braunen Fleckes, welcher allmählich grösser wird, zuletzt die Oberfläche des ganzen Apfels einnimmt und zugleich mit den Gonidien-Pusteln des Pilzes sich bedeckt.— Diese letzteren ordnen sich gewöhnlich um ein Centrum — die Ansteckung-Stelle — in mehrere, concentrische Kreise. Eine dergleiche Regelmässigkeit in der Anordnung der Gonidien-Pusteln zeigt sich besonders klar an künstlich inficirtem Kernobste (Vergl. Fig. 5—8 auf Tafel VI und Fig. 55 auf Tafel IV). An Aepfeln, welche im Freien selbstständig vom Pilze angegriffen werden, trifft man ebenfalls diese concentrische Ringe, aber nicht constant, wobei die Pusteln in ihrer kreisförmigen Anordnung meistens dadurch gestört zu sein scheinen, dass hier gleichzeitig mehrere Ansteckungsstellen im Spiele sind. Ein solcher, aus einem Obstgarten mir zugekommener Apfel, mit unregelmässig daran vertheilten Gonidien-Polstern ist in Fig. 53 (Tafel IV) dargestellt.

Die jungen Polster-Anlagen der *Sclerotinia fructigena* entwickeln sich in den braunen Aepfeln unmittelbar unter deren stark-cuticularisirten Oberhaut.— Aus den hier verlaufenden

Myceliumfäden entspringen compacte Faden-Büschel, welche, sonderbarer Weise, den bekannten, quastenförmigen Haftorganen mancher Becher-pilze[1]) sehr ähnlich aussehen. Wie jene Organe, entstehen auch hier die Polsteranlagen aus kurzen Mycelium-Nebenästen, welche sofort sich dicht büschelig verzweigen und dann in säulenartige, aus fest zusammengedrängten, meist parallel verlaufenden, verhältnissmässig dicken, vielgliederigen Hyphen bestehende Quasten-knäuele rasch auswachsen (Fig. 75 auf Tafel V). Die Haftorgane der von O. Brefeld, A. de Bary und H. Marshall Ward untersuchten Becherpilze *(Sclerotinia tuberosa*, *Sclerotiorum*, *ciborioides*, *Fuckeliana* und *Botrytis cinerea)* schmiegen sich, wie bekannt, der Unterlage (z. B. Glasplatte und dergl.) fest an. Die quasten-förmigen Polster-Anlagen der *Sclerotinia fructigena* strecken sich senkrecht gegen die Oberhaut des Apfels, bahnen sich zwischen und durch die Zellen derselben den Weg bis zur Cuticulaschicht, an welche sie sich fest anlegen und so stark darauf drücken, dass diese letztere von den ihr angehörenden Epidermis-Zellen sich lostrennt und in die Höhe deckenartig emporgehoben wird, wie es in Fig. 75 (Tafel V) deutlich zu sehen ist. Unter der Wirkung des weiterfortdauernden Druckes wird die Cuticula von jedem der durchwachsenden Polster-Körper unregelmässig zerrissen und korbförmig, zumeist sogar mit eingerollten Rändern, auswärts zurückgeschlagen (Tafel V, Fig. 76 und 77). Dieser Durchbruch der jungen Gonidien-Polstern durch die Epidermis ist auch von P. Sorauer beobachtet und in seiner erst vor kurzem erschienenen Abhandlung[2]) beschrieben und abgebildet worden.

Wie oben schon angegeben, sind die Hyphen der jungen Polster-Körper meistens sehr dick; — an den Enden jener dicken Hyphen, gleich nach ihrem Durchbruch durch die Cuticula, entstehen mehr oder minder zahlreiche, kurzgliederige Verzweigungen, deren verhältnissmässig viel dünnere Endzweige in die charakteristische, di- und trichotomverzweigte, torulöse Gonidien-Ketten auswachsen (Tafel V, Fig. 77).— Nachdem diese letzteren ihren vollen Auswuchs und Reife erreicht haben, zerfallen dieselben sehr leicht in ihre einzelne Glieder,— in die Gonidien, welche dann den Polstern, in Form einer dichten pulverigen Masse, aufgehäuft anliegen.— Charakteristisch ist die Färbung der Gonidien: die reifen pulverigen Gonidien-polstern von *Sclerotinia fructigena* sehen nämlich immer hellbraungelb oder ocherfarbig aus, während bei *Sclerotinia cinerea* die Gonidien immer eine graue Färbung besitzen.— In Fig. 50 *A* und in Fig. 50 *B* habe ich versucht den Unterschied zwischen diesen beiden Färbungen möglichst naturgetreu zu wiedergeben.

Ein weiterer Unterschied zwischen *Sclerotinia fructigena* und *Sclerotinia cinerea* liegt noch in der Grösse und Gestalt ihrer Gonidien.— Bei *Sclerotinia fructigena* sind die Gonidien

---

1) O. Brefeld: Schimmelpilze. Heft IV (1881). S. 112. Taf. IX. Fig. 11, 15.
A. de Bary: Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze. 1884. S. 22; — Botan. Zeitung. 1886. S. 410.
H. Marshall Ward: «A lily-disease». Annals of Botany Vol. II (1888). p. 319. Pl. XXI. Fig. 25, 26.
W. Zopf. Die Pilze. 1890. S. 13.

2) «Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten.» Bd. IX. (1899). S. 229.

nämlich immer grösser als bei *Sclerotinia cinerea.* Die Grösse unterliegt aber auch hier, wie bei *Scl. cinerea*, verschiedenen Schwankungen, je nach dem Substrate. Von der Oberfläche des in Obstgärten befallenen Kernobstes (Aepfel, Birnen) entnommene Sporen der *Sclerotinia fructigena* messen durchschnittlich: in der Längsachse 0,0209 mm., bei einer Breite von 0,0121 mm. Der grösste Durchmesser, welchen die Gonidien im Freien erreichen, ist, nach meinen Messungen: 0,0245 mm. in der Länge und 0,0132 mm. in der Breite. In Cultur, auf verschiedenen günstigen Nährboden, steigt die Grösse der Gonidien noch mehr: in der Länge 0,0237—0,0308 mm. und in der Breite 0,0149—0,0165 mm.— Vergleicht man diese Zahlen mit denen oben für *Sclerotinia cinerea* angeführten, so sieht man in der Sporengrösse dieser beiden Pilze einen gewaltigen Unterschied; man überzeugt sich hierin auch bei blosser Betrachtung der beigelegten Zeichnungen (Tafel I, Fig. 5—10.= *Sclerotinia cinerea* und Tafel V, Fig. 56—61.= *Sclerotinia fructigena).* Im Zusammenhange mit den ebenangegebenen Dimensionen steht auch die Gestalt der Sporen. Dieselben haben die für *Sclerotinia* charakteristische, citronenförmige Gestalt, sind aber dabei immer in die Länge ausgezogen und besitzen demnach eine verlängert-ellipsoidische Gestalt, während die Gonidien von *Sclerotinia cinerea* immer mehr abgerundet aussehen. An den Enden sehen zuweilen die Gonidien der *Sclerotinia fructigena* wie abgeflacht aus (Tafel IV, Fig. 60), was auch bei *Scler. cinerea* vorkommt und durch den in Fig. 64 (Tafel IV) veranschaulichten Trennungs-Process der Gonidien sich leicht erklären lässt.

Was die Structur anbelangt, so stehen die Gonidien der *Sclerotinia fructigena* denen der *Sclerotinia cinerea* in allen Hauptzügen völlig gleich; — es ist mir aber, wie oben schon angegeben, nie vorgekommen bei *Sclerotinia fructigena* einwärtsragende Membranverdickungen zu sehen, wie solche in alten Gonidien der *Scler. cinerea* mehrfach beobachtet werden und von mir auf Tafel I (Fig. 11) abgebildet sind.

Die Gonidien der *Sclerotinia fructigena* sind ebenfalls vielkernig (Taf. IV, Fig. 61). Bei der Keimung rücken auch hier die Kerne aus den Gonidien in die Hyphen ein (Tafel IV, Fig. 66).— Alle weitere in und auf verschiedenen künstlichen Nährboden angestellten Aussaats-Culturen mit den Gonidien von *Sclerotinia fructigena* führten mich zu den nämlichen Resultaten, wie bei *Sclerotinia cinerea.* Sonderbarer Weise ist aber ein grosser Unterschied im Verhalten beider Pilze im Pflaumendecocte wahrzunehmen. Aus den Gonidien der *Sclerotinia cinerea*, wie oben angegeben, entwickelt sich unter der Wirkung dieser künstlich angefertigten Nährflüssigkeit ein reichliches Mycelium, auf welchem immer höchst eigenthümliche geweihartige Faden-Organe (Vergl. Fig. 22—32 auf Tafel II) entstehen, ohne jeglicher Spur einer neuen Gonidienfructification.— Bei *Sclerotinia fructigena* erscheint die Sache ganz umgekehrt: während nämlich von den geweihartigen Organen auch nie die geringste Spur aufzufinden ist, tritt im Pflaumendecocte die Gonidienfructification dagegen in sehr üppiger Entwickelung auf. Was die Ursache dieses Unterschiedes ist, lässt sich wohl nicht erklären. In allem Uebrigen habe ich keinen merkbaren Unterschied zwischen *Sclerotinia fructigena* und *Scler. cinerea* wahrnehmen können; — alle Culturen auf den von mir

angewandten Nährsubstanzen verliefen ganz in derselben Weise, wie bei dem einen, so auch bei dem anderen Pilze.

Wie oben schon angegeben, habe ich auch bei *Sclerotinia fructigena*, auf alten Culturen, die charakteristischen, kleinen, spermatienähnlichen, unkeimfähigen, perlenartigen Sporidien (Tafel V, Fig. 69—71) ebenfalls in massenhafter Ausbildung getroffen.— Dieselben habe ich aber zuweilen auf einem viel einfacheren Wege erhalten, indem ich die Gonidien in Pferdemistdecoct aussäete. Die Gonidien keimten hier in kurze Fäden aus, an welchen dann bald die kleinen Sporidien reichlich abgeschnürt wurden (Tafel V, Fig. 68).

Auf den von mir angewandten künstlichen Nährsubstanzen (Brod-, Apfel- und Pflaumenbrei) lässt sich *Sclerotinia fructigena* gut cultiviren, in nämlicher Weise, wie *Sclerotinia cinerea*. Das Mycelium der *Sclerotinia fructigena* verflechtet sich hier, in der oberen Region des ihm angebotenen Substrates, besonders schön auf Pflaumenbrei, ebenfalls zu eine lederartige, sclerotische Stroma-Haut, welche die ganze Oberfläche des Substrates krustenartig bedeckt.— Bei mikroskopischer Untersuchung überzeugt man sich sogleich, dass diese Kruste den nämlichen Sclerotium-Charakter besitzt, wie die subepidermale Stroma-Rinde der durch die «Schwarzfäule» ergriffenen Aepfel. In Fig. 80 (Tafel V) ist ein Stückchen der Rinde eines solchen «schwarzen» Apfels im Querschnitte dargestellt. Man sieht wie die allenthalben sich hier nistenden, starkverdickten Hyphen des sclerotischen Geflechtes nicht allein zwischen, sondern auch in die Zellen des Apfelgewebes eindringen. Diese letzteren werden durch den Pilz mehr oder minder verunstaltet oder zuweilen auch eingeschrumpft; da aber dieselben dennoch aus ihrem Verbande meistens gar nicht oder nur sehr wenig verschoben werden, so bleibt der Gesammtumriss des Zellencomplexes des Apfelfleisches auch im Sclerotium ziemlich deutlich erhalten. Wir haben hier vor uns eine «Pilzpseudomorphose», wie man eine solche Erscheinung zu nennen pflegt.

Dasselbe Bild trifft man auch in den auf künstlichen Nährboden gezüchteten sclerotischen Krusten. Höchst eigenthümlich erscheint dabei, dass die Pilzhyphen gegenüber den im abgekochten Brei vertheilten Bruchstükchen des gedörrten Pflaumenfleisches sich ganz in derselben Weise verhalten, wie im rohen Apfelgewebe; wie dort, verbreiten sich auch hier die Hyphen nach allen Richtungen, zwischen und in den Zellen des Fruchtfleischgewebes, welche dann mitten im sclerotischen Geflechte eingelagert zu liegen kommen und von diesem letzteren nicht nur umsponnen, sondern durch und durchgedrungen werden.— In beiden Fällen, d. h., wie in den «schwarzen» Aepfeln, so auch auf den künstlichen Nährboden, erreichen die harten, sclerotischen Rindenhäute gewöhnlich die Dicke von 0,8—1,0 mm. und in einzelnen Fällen sogar etwas über 1 mm.

Die schwarze Farbe der sclerotischen Apfel-Rinde hängt von einem dunklen, schmutzigolivbraunen Pigmente ab, welches in den peripherischen Schichten ihrer beiden (— d. h. der oberen, der Cuticula anliegenden und der unteren, dem Apfelfleische zugewendeten —) Flächen sich ablagert und hier den Inhalt, so wie auch die verdickten, meist fest miteinander verbundenen Membranen des Hyphengewebes, stark färbt (Tafel V, Fig. 80). Das

Plasma-Inhalt der Fruchtzellen erhält dabei auch eine dunkle Farbe, nimmt also auch Antheil an der Gesammtfärbung der sclerotischen Hülle der «schwarzfaulen» Aepfel.

Die «schwarzen» Aepfel werden mehrfach im Freien (in Obstgärten) aufgefunden; die bestentwickelten Muster-Exemplare habe ich aber immer nur durch Impfung, in meinem Arbeitszimmer, erhalten können. Das nämliche bezieht sich auch auf Quitten. Der ganze Apfel, resp. auch Quitte, wird allenthalben gleich schwarz und erhält meistens dabei ein glänzendes, lakirtes Aussehen. Die «Schwarzfäule» an Aepfeln und Quitten kann mit demselben Erfolge nicht nur durch *Sclerotinia fructigena*, sondern auch durch *Sclerotinia cinerea* verursacht werden. Ein Beispiel dafür liefert uns Fig. 3 auf Tafel VI[1]).

Die «Schwarzfäule» befällt bei weitem nicht jeden Apfel und hängt wohl, worauf übrigens schon andere Forscher angedeutet haben[2]), grösstentheils von der minderen oder stärkeren Derbheit der Cuticula-Schicht der Apfelhaut ab. Im ersten Falle wird der Apfel braun und bedeckt sich bald mit den, gewöhnlich in concentrischen Ringen geordneten, Gonidien-Polstern und erst später, dabei aber nicht immer, tritt die schwarze Färbung des Apfels ein; im zweiten Falle scheint der Pilz nicht die genügende Kraft zu besitzen die derbe Cuticula durchzubrechen und verflechtet sich unterhalb dieser letzteren zur schwarzen, panzerartigen, sclerotischen Rindenschicht. Aus den schwarzen Aepfeln wachsen gewöhnlich gar keine oder höchst selten nur einzelne Gonidien-Polstern aus. Man trifft aber auch solche Aepfel, bei welchen der Pilz unter der Oberhaut zu mehreren, isolirten, inselartigen, unregelmässig vertheilten, sclerotischen schwarzen Körpern sich verflechtet,— wobei der Apfel in seinen übrigen Theilen braun gefärbt bleibt.— Ausserdem findet man noch im Fruchtfleische, zuweilen bis zum Kerngehäuse des Apfels, kleinere oder grössere, klumpenförmige, sclerotische Körper, welche aber von der äusseren, subcuticularen, schwarzen Sclerotium-Haut nicht allein durch die unregelmässige Gestalt, sondern noch durch das Wegfallen der äusseren, schwarzen Rindenschicht sich sofort unterscheiden.

Auf den braunen, durch *Sclerotinia fructigena* oder *Sclerotinia cinerea* erkrankten Aepfeln bilden sich aber noch, nicht selten, der Oberfläche des Apfels fest ansitzende, polsterartige, dichte, ebenfalls sclerotische Hyphengeflechte (Tafel III, Fig. 45 und 46,— Tafel V, Fig. 79 *a*, *b* und *c*). Dieselben sind sehr verschiedener Grösse; stehen entweder vereinzelt da, oder verflechten sich zu mehreren beisammen in eine echte Kruste, welche den Apfel nur stellenweise oder zuweilen sogar völlig bedeckt und in der Dicke die Mächtigkeit eines Millim. erreichen kann. Die Hyphen, aus welchen diese äuserlichen, sclerotischen, krusten-

---

1) Die Quitten werden ausserdem von einer echten *Sclerotinia* (*Sclerotinia Cydoniae* Schellenberg; *Stromatinia Linhartiana* Prill. et Del.) befallen; — dieser Pilz steht aber in gar keiner Beziehung zu *Sclerotinia fructigena*. — Vergl. Ed. Prillieux: «Maladies des plantes agricoles.» Tome II (1897) p. 439 und H. C. Schellenberg: «Ueber die Sclerotienkrankheit der Quitte». Berichte der Deut. Botan. Gesellschaft. Bd. XVII (1899), Heft 6, p. 206.

2) Vergl., z. B., C. Wehmer: «*Monilia fructigena* und die *Monilia*-Krankheit der Obstbäume.» Berichte der Deuts. Botan. Gesellschaft Bd. XVI (1898); S. 299.

artigen Körper entstehen, sind meist ziemlich dünn und können dreierlei Ursprungs sein. Erstens, kann ein solcher Körper sich aus Fäden bilden, welche, aus dem im Apfel nistenden Mycelium aussprossend, direct die Epidermis durchwachsen und auf deren Oberfläche sich zur sclerotischen Decke fest verflechten (Tafel V, Fig. 79). Zweitens, entstehen die äusserlichen Sclerotium-Häute aus älteren Gonidien-Polstern indem die torulösen Ketten in ihre einzelne Glieder nicht mehr zerfallen, sondern, sich verjüngend, in dünne Fäden auswachsen (Tafel V, Fig. 78); aus diesen letzteren baut sich dann das äussere sclerotische Gewebe auf[1]).— Die älteren «sporentragenden» Polstern gehen demnach in «sclerotienbildende» über. Es ist eine sehr verbreitete, fast constant auftretende Erscheinung. Einen solchen Fall habe ich in Fig. 55 (Tafel IV) womöglich naturgetreu abgebildet. Drittens wachsen die subepidermalen, quastenförmigen Polsteranlagen, nach deren Durchbruch durch die Cuticula-Schicht, gar nicht in Gonidien-Ketten, wie oben beschrieben wurde, sondern in feine sterile Fäden aus, welche garbenartig, nach allen Seiten hin, sich ausbreiten und hier, auf der Oberfläche des Apfels, in die äussere sclerotische Decke sich leicht verflechten (Tafel III, Fig. 45 und 46[2]) Die äusserlichen, dem Apfel fest ansitzenden, sclerotischen, krustenförmigen Körper haben nicht, wie die «schwarzen» Aepfel, eine glatte, schwarz-glänzend aussehende Oberfläche, sind dagegen mit einer dünnen, filzigen Schicht überzogen. Diese letztere wird eigentlich aus den nämlichen feinen Hyphen, wie der darunter liegende Sclerotium-Körper gebildet, dieselben sind aber hier, in der oberen Region, weniger verdickt und viel lockerer verflochten, dabei nicht selten mit sehr eigenthümlichen, krummen, zuweilen trauben- oder korallenförmigen, seitlichen Auswüchsen versehen (Tafel III, Fig. 47), mittelst welchen die Hyphen miteinander verbunden und in ein zusammenhängendes Gerüst aufrecht gehalten werden.

Mit diesen äusserlichen sclerotischen Gebilden habe ich auch einige Aussaaten angestellt in der Hoffnung, dass vielleicht aus denselben schliesslich dennoch Schlauchfrüchte auswachsen. Diese Aussaatsversuche sind aber ebenfalls erfolglos geblieben.— Trotzdem bleibe ich aber bei meiner, schon in der Vorrede aufrechtgestellten Meinung, dass diese beiden Obstbewohnenden Pilze — *Monilia cinerea* und *Monilia fructigena* — der Gattung **Sclerotinia** angehören.— Es können hier zweierlei Erklärungen zugelassen werden: 1) Entweder, wie es J. E. Humphrey[3]) und Ed. Prillieux[4]) annehmen, haben diese Pilze die Schlauchfrucht, die sie früher besassen, allmählich eingebüsst und denselben ist nur noch

1) Man vergl. hierüber auch C. Wehmer in «Berichten der Deuts. Botan. Gesellschaft». Bd. XVI (1898) S. 298 und seine Figuren 4, 5 und 6 auf Taf. XVIII.

2) Ueber die Entwickelung der äusseren, sclerotischen Krusten an Aepfeln berichtet auch P. Sorauer in seiner, vor Kurzem erschienenen Abhandlung über Monilia (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. IX Bd. (1899). S. 225 u. ff.

3) Eight Annual Report of the Massachusetts Agricultural Experiment-Station. Public Document. № 33. Jan. 1897. p. 213.— Botanical Gazette. Vol. XVIII (1893). p. 85—93.

4) Ed. Prillieux: «Maladies des Plantes». Tome II (1897); p. 450.

die Gonidienform zurückgeblieben; 2) Oder, was ja auch möglich ist, haben die Sclerotien der beiden Pilze bis jetzt noch nicht die genügende Altersreife erreicht und werden in Schlauchfrüchte nur mit der Zeit auswachsen können.

Schliesslich muss ich noch die Resultate meiner mit den beiden *Sclerotinien* vorgenommenen Kreuz-Impfungen mittheilen.

Vorerst will ich über die Infections-Versuche erörtern, welche ich an Kirschen- und Aepfel-Blüthen, wie im Freien, am Baume selbst, so auch an abgeschnittenen, unter Glasglocken in feuchter Atmosphäre gehaltenen Zweigen, angestellt habe.— Es wurden an verschiedenen Zweigen die Blüthen eines Kirschen- und eines Apfelbaumes einerseits mit den Gonidien der *Sclerotinia cinerea* und anderseits mit denjenigen der *Sclerotinia fructigena* durch die Narbenfläche angesteckt. Als Resultat am Kirschenbaume ergab sich Folgendes: Die Gonidien der *Sclerotinia cinerea* keimen auf den Narben in Fäden aus, welche durch die Griffel in alle übrigen Theile der Blumen eindringen, wobei diese letzteren mit kleinen grauen Gonidien-Polstern sich bedecken.— Sich weiter verbreitend, geht der Pilz in die Stengel und Blätter über; — mit einem Worte, wir erhalten hier das Bild einer vollen Infection,— echter «Blüthen-» und «Blätter-Dürre», wie ich sie im Anfange meiner Abhandlung beschrieben und auf Tafel I (in Fig. 2) abgebildet habe.— Durch die Gonidien-Keime der *Sclerotinia fructigena* werden die Kirschen-Blüthen ebenfalls angegriffen und auf denselben entwickeln sich sogar die für *Sclerotinia fructigena* charakteristischen ochergelb-gefärbten, ziemlich ansehnlichen Gonidien-Polstern; — weiter als bis in die Blüthenstiele, d. h. aus diesen letzteren in den Stengel und die Blätter, scheint der Pilz aber nicht eindringen zu können. Am Apfelbaume sieht man ganz das Entgegengesetzte eintreten: Die Gonidien der *Sclerotinia cinerea* wachsen auch unter der Einwirkung des Narbensaftes in Keimfäden aus, dieselben können aber nur den Griffel etwas angreifen und sind gar nicht im Stande weiter in die Apfelblüthe einzudringen. Die Gonidien der *Sclerotinia fructigena* dagegen gedeihen auf den Apfelblüthen ganz ausserordentlich gut; — die Gonidien-Keime dieses Pilzes dringen in alle Theile der Blüthen und dann in die Stengel und Blätter hinein, die letzteren allmählich verdörrend. Auf allen dürrgewordenen Blüthentheilen, Stengeln und Blattstielen (nicht auf deren Lamina) entwickeln sich, zuweilen sogar in ziemlich grosser Anzahl, die ochergelb-gefärbten Gonidien-Polstern des Pilzes.

Dieser letztere Impfungsversuch weisst experimentel nach die Möglichkeit des Auftretens einer Blattdürre auch bei den Aepfeln,— bestätigt also die darauf sich bezüglichen, oben citirten Angaben von P. Sorauer, A. B. Frank und F. Krüger. Meine Experimente

beweisen ausserdem, dass die Laubdürre bei den Aepfeln nur durch *Sclerotinia fructigena* verursacht werden kann und jedenfalls ist diese Erscheinung eine viel seltenere, als die Zweig- und Laubdürre der Kirschenbäume, welche immer nur durch *Sclerotinia cinerea* verursacht wird.

An reifen Kirschen und Pflaumen habe ich auch eine Reihe Infectionsversuche angestellt, wobei die Gonidien der beiden Sclerotinien in die Steinfrüchte unter die Epidermis mittelst Stiche eingeführt wurden. Ohne mich in weitere Beschreibungen hierüber einzulassen, hebe ich hier nur das Endresultat dieser Versuche hervor: — dieselben beweisen nämlich, dass *Sclerotinia cinerea* und *Sclerotinia fructigena* wirklich zwei selbstständige Formen sind, welche nie eine in die andere übergehen.— Die Steinfrüchte, welche mit *Sclerotinia cinerea* angesteckt waren, bedeckten sich mit den für diesen Pilz charakteristischen grauen Gonidien-Polstern (Fig. 48 und 50 *A*, Tafel IV), während auf den durch *Sclerotinia fructigena* inficirten Kirschen und Pflaumen immer nur die ochergelben Pusteln zur Entwickelung kommen (Tafel IV, Fig. 49 und 50 *B*). Auf einigen Sorten der Kirschen, welche ich mit *Sclerotinia cinerea* inficirte, entwickelten sich zuweilen gar keine Gonidien-Polstern; anstatt dessen wurden diese Kirschen um Vieles dunkler gefärbt und schrumpften dann etwas ein,— mumificirten sich. Die mikroskopische Untersuchung zeigte dabei, dass in diesen Kirschen unter der Epidermis sich eine völlig normale, sclerotische Stroma-Schicht entwickelt hatte.— Diese Kirschen entsprechen demnach völlig den durch «Schwarzfäule» befallenen Aepfeln.

Die an Aepfeln angestellten Impfversuche bestätigen noch mehr die Selbstständigkeit der beiden *Sclerotinia*-formen. Vorerst sei hier noch beiläufig bemerkt, dass meine Versuche bezüglich des Eindringens der beiden *Sclerotinia* in das Kernobst mit den Angaben von A. Zschokke[1]) und J. Wortmann[2]) völlig im Einklange stehen. Werden die Gonidien dieser beiden Pilze auf die befeuchtete Oberfläche eines Apfels ausgesäet, so dringen die aus jenen ausgewachsenen Keimfäden in das Innere des Apfels nicht anders, als durch daran sich befindende, zufällige oder künstlich angerichtete Oeffnungen; — durch eine völlig unverletzte Oberhaut, resp. deren Cuticula, sind die *Sclerotinia*-Keimfäden nicht im Stande einzudringen. Bei allen meinen Impfversuchen an Aepfeln mit den Gonidien der beiden *Sclerotinia* habe ich demnach immer mehr oder minder tiefe Nadel- oder Lanzetstiche angewandt.

Den Aepfeln gegenüber zeigen *Sclerotinia fructigena* und *Sclerotinia cinerea* ein verschiedenes Infectionsvermögen. Während nämlich die Aepfel durch *Sclerotinia fructigena* auf allen ihren Altersstufen sich sofort leicht inficiren liessen, blieben die jungen, noch ganz

---

1) A. Zschokke: «Ueber den Bau der Haut und die Ursachen der verschiedenen Haltbarkeit unserer Kernobstfrüchte». Landwirthschaftl. Jahrbuch der Schweiz. XI Bd. (1897). S. 117.

2) Bericht der Königl. Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau zu Geisenheim a./Rh. für das Etatsjahr 1894/95. S. 66.

grünen Aepfel gegen *Sclerotinia cinerea* bis zu einem gewissen Alter vollig immun. Die Gonidien der *Sclerotinia cinerea*, die ich unter die Epidermis der noch sehr jungen, kleinen Aepfel einführte, keimten gar nicht aus. Die Infection mit *Sclerotinia cinerea* gelang erst an solchen Aepfelchen, welche die Grösse von ungefähr 3 centim. im Durchmesser erreicht hatten.— Vom Anfange Juli an konnten aber die noch unreifen, grünen Aepfelchen durch die beiden Pilze gleichsam angesteckt werden; das Resultat der Infection ward aber ein ganz anderes. Zuerst tritt die durch die beiden Pilze hervorgerufene Infection äusserlich am Apfel völlig gleich auf: in Form eines kleinen, kreisrunden, braunen Fleckes, welcher sich allmählich nach allen Seiten verbreitend, nach einigen Tagen schon die halbe Oberfläche der inficirten Frucht und zuletzt den ganzen Apfel einnimmt. *Sclerotinia fructigena* scheint aber gewöhnlich den ganzen Apfel etwas rascher anzugreifen, als es *Sclerotinia cinerea* zu thun pflegt. Während nun die braunen Flecken der durch *Sclerotinia fructigena* inficirten Aepfel bald mit den charakteristischen, meistens in mehr oder minder regelmässige, concentrische Kreise geordneten ochergelben Gonidien-Polstern sich bedecken (Tafel VI, Fig. 5—8), nehmen die durch *Sclerotinia cinerea* angesteckten Aepfel allmählich eine noch viel dunklere braune Farbe an und sehen zuletzt ganz wie auslakirt, glänzend-schwarz aus, ohne dass auf deren glatten Oberfläche Gonidien-Polstern sich entwickeln (Tafel VI, Fig. 3).— In meinen Impfsculturen mit *Sclerotinia cinerea* kamen aber auch solche Aepfel vor (was wahrscheinlich von der Obtsorte abhängt), welche auf ihrer Oberfläche ebenfalls Gonidien-Polstern trugen, die sich aber sofort von denjenigen der *Sclerotinia fructigena* unterscheiden liessen. Dieselben sind nämlich immer kleiner und nicht, wie die der *Sclerotinia fructigena*, ochergelb, sondern grau und dabei nicht in Kreisen aber unregelmässig vertheilt (Vergl. Fig. 4 auf Tafel VI und Fig. 51 auf Tafel IV). Diese Merkmale treten dabei sehr constant auf, so dass man an den Aepfeln die Inficirung durch beide Pilze meistens sofort unterscheiden kann.— Sehr beweisend und belehrend in dieser Hinsicht erwiesen sich die von mir an ein und demselben Apfel angestellten doppelten Impfungen. In Fig. 52 (Tafel IV) und in Fig. 1 (Tafel VI) sind z. B. zwei solche Aepfel dargestellt; — auf einer Hälfte des Apfels, welche mit *Sclerotinia fructigena* angesteckt war, finden sich sehr schön entwickelte, in Kreisen geordnete Gonidien-Polstern, während auf der anderen, mit *Sclerotinia cinerea* angesteckten Hälfte gar keine Pustel vorhanden sind und hier nur die subepidermale, sclerotische Stroma-Schicht sich entwickelt hat, wodurch die Oberfläche des Apfels schwarz aussieht.— Höchst beachtenswerth erscheint hier die zwischen den beiden Pilzen scharf auftretende Trennungs- oder Demarkations-Linie. Jeder der beiden Pilze bemächtigt sich, so zu sagen, nur seiner, ihm durch den Impfungsstich angewiessener Hälfte des Apfels, ohne in die Region seines Nachbaren einzudringen; — dort, wo unter der Epidermis die beiden Mycelien aneinander anstossen, bildet sich eine scharf ausgesprochene Demarkationslinie. [Fig. 52 (Tafel IV) und Fig. I (Tafel VI)]. — Ganz das nämliche Bild erhielt ich auch bei meinen doppelten Impfsversuchen an Pflaumen und Pfirsichen. In Fig. 2 (Tafel VI) ist ein solcher Pfirsich dargestellt; — die eine Hälfte ist mit kleineren, grauen Gonidien-Polstern der *Sclerotinia cinerea*,

die andere dagegen mit grösseren, ochergelben Pusteln der *Sclerotinia fructigena* bedeckt und zwischen ihnen findet sich die soeben erwähnte Demarkationslinie.

Vollständigkeit halber, muss ich noch angeben, dass es mir nämlich mittelst künstlichen Impfsculturen gelungen ist die oben ausführlich besprochenen äusseren sclerotischen Krusten auf den Aepfeln auch aus *Sclerotinia cinerea* zu züchten (Fig. 45 und 46 auf Tafel III).

Werfen wir nun einen Blick zurück auf Alles, was hier über *Sclerotinia cinerea* und *Sclerotinia fructigena* angegeben worden ist, so kann man, wie mir scheint, hierin eine genügende Bestätitung finden zu der Annahme: **erstens,** dass wir hier nicht mit einer Species, sondern mit zwei distincten Pilzformen zu thun haben, und **zweitens,** dass dieselben wirklich zur Gattung **Sclerotinia** angerechnet werden müssen.

Sclerotinia cinerea und *Sclerotinia fructigena* haben eine sehr grosse geographische Verbreitung; — dieselben sind eigentlich als echte Cosmopoliten anzusehen, da sie, wie es scheint, in allen Ländern, wo nur Stein- und Kern-Obst gezüchtigt wird, sich vorfinden. Ich will aber gar nicht behaupten, dass die *Sclerotinia*-Krankheit an den Obstbäumen überall und immer gleich stark aufzutreten pflegt; — im Gegentheil, während dieselbe in einer Gegend, wenn auch nur zeitweise, epidemisch sich entwickelt, kann sie dagegen in einem anderen Lande fast ganz wegbleiben.

Was, endlich, die Bekämpfung der Krankheit anbelangt, so muss man den Obstzüchtern als einzig wirksames und radicales Mittel — **das Feuer** empfehlen.— Es müssen von Obstbäumen alle verdörrten Zweige abgeschnitten, so wie auch die am Baume hängen gebliebenen, mumificirten Früchte sorgfältig entfernt und sofort verbrannt werden. Ausserdem soll aus den Obstgärten alles Angesteckte und Verdächtige, was auf dem Boden, unter den Bäumen, zu liegen kommt, ebenfalls durch das Feuer vernichtet werden. Wird eine dergleiche Reinigung in allen Obstgärten alljährlich zwei mal — im Herbste und im Früh-

jahre — sorgfältig vorgenommen, so kann man sicher sein, dass die Krankheit, wenn auch vielleicht nicht völlig vertilgt, jedoch bis zum Minimum reducirt wird.

Das Feuer ist indessen auch gegen alle übrigen Pflanzenkrankheiten das einzige, rationelle Mittel; theoretisch betrachtet, ist es also zeit- und zweckmässig den Pflanzenzüchtern den Rath zu geben in den grösseren Obst- und Gemüse-Gärten, wie auch in Weinbergen und allen anderen Pflanzungen «Cremations-Herde» oder «Oefen» aufzubauen und dieselben zum Zwecke der Krankheits-Bekämpfung zu benutzen.— Ich überlasse diese Idee den Pflanzenzüchtern; — sie können dieselbe weiter ausarbeiten und, vielleicht, mit bestem Erfolge praktisch anwenden! — Ich will mich nicht gegen die Anwendung von Bordeaux-Brühe und anderer dergl. anerkannten Fungiciden aussprechen, finde aber dass als einziges radicale Mittel gegen parasitäre Pflanzenkrankheiten nur **das Feuer** zu betrachten ist.



ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Die ersten fünf Tafeln (I—V) sind in der bekannten lithographischen Anstalt von Werner und Winter, in Frankfurt a./M., und die Tafel VI in der photographischen Anstalt von W. Clasen (Nachf. N. Kaminský), in St.-Petersburg, ausgeführt.— Ich benutze hier die Gelegenheit den Representanten der beiden Firmen, für die schöne Ausführung der Tafeln, meinen innigsten Dank auszusprechen.

Tafel I.

Sclerotinia cinerea.

(Fig. 1, 2 und 3 in natürl. Grösse; Fig. 4 — bei 90-, Fig. 16 — bei ungefähr 1000-, alle übrigen Figuren (5—15) bei 520-facher Vergrösserung abgebildet.)

Fig. 1. Ein drei-gliedriger Blüthenbüschel eines Kirschenbaumes. Zwei dieser Blumen sind durch *Sclerotinia cinerea* erkrankt; die dritte ist noch völlig gesund und in ihr ist sogar die junge Frucht angelegt.

Fig. 2. Ein Kirschen-Laubtrieb, deren sämmtliche Blätter, wenngleich in sehr verschiedenem Grade, erkrankt sind. Die Erkrankung ist zuerst an den Blüthen eingetreten und von hier ist der Pilz durch die Blüthen-Stiele in den Tragzweig und aus diesem letzteren in den Laubtrieb eingewandert.— Auf den Blüthenstielen, unweit der Fruchtansatzstelle, sitzen kleine, lockere Schimmel-Räschen,— die Gonidien-Polstern (*p.*) der *Sclerotinia cinerea.*

Fig. 3. Ein durch *Sclerotinia cinerea* getödteter vorjähriger Kirschen-Zweig. An den verdörrten Blüthenstielen, Stengeln und Blattstielen sitzen die grauen Gonidien-Polstern der *Sclerotinia cinerea.*

Fig. 4. Subepidermale Stroma-Schicht (*scl.*) an einem verdörrten Zweige, im Herbste vom Baume entnommen und betrachtet.— *c.*— Cuticula. *rp.*— Rindenparenchym.

Fig. 5. Bruchtheile von Gonidien-Ketten von der Oberfläche einer durch *Sclerotinia cinerea* inficirten Quitte entnommen. Die Quitte ist unter Schnee den ganzen Winter liegen geblieben. Im Frühjahre bedeckte sich dieselbe mit den schönsten grauen Gonidien-Polstern des Pilzes.

Fig. 6. Reife Gonidien aus einem Polster vom selben Standorte.

Fig. 7. Hyphe mit jungen Gonidien-Ketten aus einer Cultur auf Brodbrei mit Pflaumendecocte.

Fig. 8. Di- und trichotom-verzweigte Gonidien-Kette vom selben Nährsubstrate, aber in einem etwas weiter vorgerückten Entwickelungszustande als in Fig. 7.

Fig. 9 und **10.** Reife Gonidien von ebensolchen Culturen entnommen.— Die Gonidien sind vielkörnig, was besonders deutlich in Fig. 10 zu sehen ist.

Fig. 11. Gonidien, welche längere Zeit ungekeimt liegen geblieben sind. Von der inneren Membranfläche ragen einwärts, in die Gonidie, farblose, glänzend aussehende, finger- oder hornförmige Auswüchse.

Fig. 12. In reinem Wasser ausgekeimte Gonidien.

Fig. 13. Keimung der Gonidien im Pflaumendecocte.

Fig. 14. Im Pflaumendecocte ausgekeimte Gonidien. — Dieselben werden mittelst kurzen Keimschläuchen brückenartig miteinander verbunden.

Fig. 15. In einer alten Cultur in Zerfall gerathene Myceliumfäden.— Die einzelnen Glieder wachsen, wie gewöhnliche Sporen, in Keimfäden aus oder schnüren auch an ihren freien Enden kleine, runde Sporidien ab.

Fig. 16. Das Glied *a* aus Fig. 15, in Glycerin betrachtet, stärker vergrössert.

Tafel II.

Sclerotinia cinerea.

(Die Figuren 17—31 bei 520-, Fig. 32 bei 90-facher Vergrösserung abgebildet.)

Fig. 17. Zwei Bruchtheile *a* und *b* einer anomalentwickelten, monströsen Gonidien-Kette.

Fig. 18. Eine dergleiche anomale Gonidie, in welcher unter Einwirkung von Glycerin der Protoplasma-Körper sich von der Membran losgetrennt und zusammengezogen hat.

Fig. 19. Drei monströse Gonidien, von welchen zwei — Keimschläuche treiben.

Fig. 20. Ebenfalls anormale Gonidien, welche von den gewöhnlichen, normalen, durch eine derbere Membran sich unterscheiden. Diese letztere wird unregelmässig zerrissen und von der verjüngten Gonidie abgeworfen.

Fig. 21. Eine ebensolche Gonidie in einen, langen, septirten Keimfaden ausgewachsen.

Fig. 22—30. Mycelial-hyphen, an welchen höchst eigenthümliche, geweihartige Faden-Apparate verschiedenen Alters aufsitzen.

Fig. 31. Zwei solche geweihartige Faden-Organe in etwas weiter vorgerücktem Entwickelungs-Zustande. Diese zwei Faden-Organe entspringen von verschiedenen Mycelium-hyphen und wachsen gegeneinander. Die reichlichen Verästelungen derselben anastomosiren miteinander, wodurch ein knäuelartiges Fadengeflecht entsteht.

Fig. 32. Stück eines im Pflaumendecocte aus Gonidien gezüchteten Myceliums mit mehreren knäeuligen Geflechten in noch weiter vorgerücktem Zustande als in der vorgehender Figur.— (90-fache Vergrösserung).

Tafel III.

Sclerotinia cinerea.

(Fig. 45 — mittelst einer stark vergrösserenden Lupe betrachtet und theilweise schematisirt; Fig. 46 — bei 90-, Fig. 44 bei 160-facher, alle übrigen Figuren (33—43 und 47) bei 520-facher Vergrösserung abgebildet.)

Fig. 33. Faden von einem Mycelium, welches aus Gonidien im Pflaumendecocte auf einem Objectträger gezüchtet ist, — 24 Stunden nach der Aussaat der Gonidien. — Die Zellkerne im Plasma sind sehr deutlich zu sehen.

Fig. 34, 35 und 36. Myceliumfäden aus dem Fruchtfleische eines durch *Sclerotinia cinerea* erkrankten Pfirsichs. In Fig. 35 ist ein verhältnissmässig starker Mycelium-Faden abgebildet, welcher in feinere Hyphen auswächst; in Fig. 36 ist der entgegengesetzte Fall: ein feinerer Faden geht in einen viel stärkeren über.

Fig. 37. Stück eines feinfädigen Myceliums aus einer ungefähr 14 Tage alten Objectträger-Cultur, im Pflaumendecocte.

Fig. 38—44. Von alten Culturen entnommene Myceliumfäden, an welchen die charakteristischen, kleinen, runden, perlenartigen Sporidien massenhaft abgeschnürt werden.— Die Abschnürung ist in sehr verschiedenen Entwickelungsstadien abgebildet.

Fig. 45 und 46. Aeusseres sclerotisches Stromagewebe von einem Apfel, welcher mit *Sclerotinia cinerea* künstlich inficirt war.— *p.*— Parenchym des Apfels; *c.*— Cuticula; *Scl.*— Sclerotium; *f.*— äusseres filziges Gewebe des Sclerotiums.

Fig. 47. Einzelne Fadenstücke des filzigen Gewebes (*f.* in Fig. 45 und 46), aus welchem die obere Schicht des äusseren Sclerotiums besteht.

Tafel IV.

Sclerotinia cinerea — Fig. 48, 50 *A*, 51 und 52.
Sclerotinia fructigena — Fig. 49, 50 *B*, 52—67.

(Figuren: 48, 49, 51—55 in natürl. Grösse; Fig. 56—62 und 65—67 bei 520-facher Vergrösserung abgebildet. Fig. 63—64 in einem sehr grossen, willkürlichen Maasstabe halbschematisch dargestellt.)

Fig. 48. Eine durch *Sclerotinia cinerea* künstlich inficirte Kirsche. Dieselbe ist mit grauen Gonidien-Polstern bedeckt.

Fig. 49. Eine durch *Sclerotinia fructigena* künstlich inficirte Kirsche. Dieselbe ist mit ochergelben Gonidien-Polstern bedeckt.

Fig. 50 *A*. Farben-Nüance der Gonidien-Polstern von *Sclerotinia cinerea*.

Fig. 50 *B*. Farben-Nüance der Gonidien-Polstern von *Sclerotinia fructigena*.

Fig. 51. Apfel durch künstlichen Impfungsstich mit *Sclerotinia cinerea* angesteckt, 8—9 Tage nach der Impfung. Der Apfel ist braun gefärbt und mit kleinen, grauen Gonidien-Polstern bedeckt.

Fig. 52. Apfel, welcher gleichzeitig mit beiden *Sclerotinien* künstlich angesteckt worden ist, ebenfalls 8—9 Tage nach der Impfung.— Die mit *Sclerotinia cinerea* angesteckte Hälfte des Apfels ist schwarz gefärbt und trägt keine Pilz-Fructification; — die mit *Sclerotinia fructigena* angesteckte Hälfte dagegen ist braun und mit grossen, in concentrischen Kreisen angeordneten, gelben Gonidien-Polstern bedeckt.

Fig. 53. Aus einem Obstgarten, vom Baume genommener, erkrankter Apfel, an welchem die gelben Gonidien-Polstern der *Sclerotinia fructigena* regellos, nicht in concentrischen Kreisen, vertheilt sind.

Fig. 54. Ein von *Sclerotinia fructigena* stark befallener Apfel.— Derselbe ist theilweise mit alten Gonidien-Polstern und theilweise mit oberhalbsitzenden, äusseren, sclerotischen Stroma-Gebilden bedeckt; — besitzt aber auch subepidermale, schwarzgefärbte Sclerotien.

Fig. 55. Apfel, welcher künstlich durch Impfstiche mit *Sclerotinia fructigena* angesteckt ist, 15—16 Tage nach der Impfung. Die in concentrischen Kreisen angeordneten Polstern verlieren die Eigenschaft Gonidien zu bilden und fangen an in ein sclerotisches Gewebe zu übergehen.

Fig. 56. Bruchtheil einer Gonidien-Kette von der Oberfläche einer durch *Sclerotinia fructigena* erkrankten Quitte.

Fig. 57. Bruchtheil einer Gonidien-Kette von *Sclerotinia fructigena*, von einer Cultur auf künstlichem Nährboden (= Apfelbrei mit Gelatine).

Fig. 58. Kleiner Theil einer Gonidien-Kette im Momente des Auseinanderfallens.

Fig. 59 und **60.** Reife Gonidien.

Fig. 61. Reife Gonidien von einer üppig entwickelten Cultur auf Apfelbrei mit Gelatine.— Die Zellkerne sind im Plasma sehr deutlich zu sehen.

Fig. 62. Theil eines Myceliumfadens, an welchem die Entfaltung der Quermembranen zwischen zwei angrenzenden Hyphenzellen deutlich zu sehen ist.

Fig. 63. Eine nämliche Membran-Einfaltung zwischen Gliedern einer torulösen Fruchthyphe.

Fig. 64. Trennungs-Process der Gonidien halb-schematisch, in vergrössertem Massstabe dargestellt; — *a*, *b*, *c* und *d* zeigen vier verschiedene nacheinanderfolgende Momente dieses Processes.

Fig. 65. Keimung reifer Gonidien in reinem Wasser. Die Keimung tritt schon 2—3 Stunden nach der Aussaat.

Fig. 66. Gonidien-Keimung im Pflaumendecocte, 26 Stunden nach der Aussaat. In den Keimsprossen sind die Zellkerne recht deutlich zu sehen.

Fig. 67. Acht ebenfalls im Pflaumendecocte ausgekeimte Gonidien, in einem weiter vorgerückten Zustande. Alle acht Gonidien sind durch Anastomosen miteinander verbunden.

Tafel V.

Sclerotinia fructigena.

(Fig. 79 *a* in natürlicher Grösse; Fig. 79 *b* mittelst einer stark vergrösserenden Lupe betrachtet; Fig. 79 *c*, 75, 76, 77 und 80 bei 90-facher, alle übrigen Figuren (68—74 und 78) bei 520-facher Vergrösserung abgebildet.)

Fig. 68. Eine im Mistdecocte ausgekeimte Gonidie. Die Keimsprossen wachsen in kurze seitliche, sterigma-ähnliche Nebenzweige, an deren Scheitel die charakteristischen, perlenartigen Sporidien abgeschnürt werden.

Fig. 69—71. Myceliumfäden (aus alten Culturen), deren Seiten-Zweige ebenfalls die kleinen, runden, perlenartigen Sporidien abschnüren.

Fig. 72 und 73. Myceliumfäden, aus einer künstlichen Cultur, nach Einwirkung von Jodkalium, gemischt mit Glycerin. In jedem Gliede ist der Plasmakörper etwas eingeschrumpft und hat sich von der Zellmembran losgetrennt. Mitten sind die Querwände durchbohrt und durch diese Poren gehen feine Plasmastränge, mittelst welchen die Plasmakörper aller Gliederzellen einer Hyphe in einem continuirlichen Zusammenhange stehen.

Fig. 74. Ein Myceliumfaden mit stark verdickter Membran aus dem Fruchtfleische eines durch *Sclerotinia fructigena* angesteckten Apfels.

Fig. 75. Junge Gonidienpolster-Anlagen der *Sclerotinia fructigena* unter der stark-cuticularisirten Oberhaut eines kranken Apfels. Dieselben haben die Gestalt quastenförmiger Fadenbüschel, welche sich der Cuticula-Schicht fest anlegen und diese letztere in die Höhe deckenartig emporheben. *c.*— Cuticulaschicht; *p.*— Parenchym; *G. B.*— Gefässbündel.

Fig. 76 und 77. Weiter vorgerückte Zustände der Gonidien-Polstern.— Fig. 76 — bald nach dem Durchbruche der Epidermis. Fig. 77.— Am Scheitel der dicken Hyphen des noch weiter gewachsenen Polsterkörpers entstehen zahlreiche, kurzgliederige Verzweigungen, deren viel dünnere Endzweige in charakteristische, torulöse Gonidien-Ketten auswachsen.

Fig. 78. Zwei torulöse Hyphen aus einem Polster, in welchem die Gonidien sich nicht mehr entwickeln. Die Hyphen verjüngen sich gegen ihren Endscheitel uud wachsen in lange, dünne Fäden aus. Der Faden *a* besitzt eine dünne, feine Membran; im Faden *b* ist die Membran dagegen stark (sclerotisch) verdickt.

Fig. 79. Auf der Oberfläche des Apfels aufsitzendes, äusseres sclerotiumartiges Stroma-Gewebe, in einem noch ziemlich jugendlichen Zustande.— *a* — in natürl. Grösse; *b* — in eine Lupe betrachtet; *c* — bei 90-facher Vergrösserung abgebildet.— Die obere Schicht des sclerotischen Stroma hat den Charakter eines filzigen Gewebes, welches aus den freien Enden der sclerotiumbildenden Hyphen besteht.

Fig. 80. Subepidermale Sclerotium-Schicht aus einem «schwarzen» Apfel.— *c.*— Cuticula.

Tafel VI.

Sclerotinia cinerea — Fig. 1, 2, 3 und 4.
Sclerotinia fructigena — Fig. 1, 2 5—10.

(Alle Figuren in natürlicher Grösse.)

Fig. 1. Ein mit beiden *Sclerotinien* gleichzeitig künstlich inficirter Apfel.— Die mit *Sclerotinia cinerea* angesteckte Hälfte des Apfels ist schwarz und ganz glatt, ohne Gonidien-Polstern. Die mit *Sclerotinia fructigena* inficirte Hälfte ist dagegen mit Gonidien-Polstern bedeckt, welche in concentrischen Kreisen angeordnet sind. — Zwischen den beiden Pilzen findet sich eine scharf-ausgesprochene Demarkationslinie.

Fig. 2. Ein Pfirsich, an welchem ebenfalls eine doppelte Impfung angestellt worden ist. Die rechte Seite ist mit den grauen Polstern der *Sclerotinia cinerea*, die linke Hälfte dagegen ist mit den viel grösseren, gelben Gonidien-Polstern der *Sclerotinia fructigena* bedeckt.— Zwischen den beiden Pilzen ist auch hier recht deutlich eine Demarkationslinie zu sehen.

Fig. 3. Ein «schwarzer» Apfel durch Impfung mit *Sclerotinia cinerea* erhalten.

Fig. 4. Ein ebenfalls mit *Sclerotinia cinerea* künstlich inficirter Apfel.— Die auf dem Apfel auftretenden Gonidien-Polstern sind verhältnissmässig klein und grauer Farbe.

Fig. 5, 6 und 7. Mit *Sclerotinia fructigena* künstlich inficirte Aepfel.— Die Gonidien-Polstern sind in concentrischen Kreisen geordnet.

Fig. 8. Eine ebenfalls mit *Sclerotinia fructigena* künstlich angesteckte Birne.

Fig. 9. Eine auf künstlichem Nährboden aus Gonidien der *Sclerotinia fructigena* erzogene sclerotische Kruste von oben betrachtet.

Fig. 10. Die nämliche Kruste, von der unteren, dem Nährboden anliegenden Seite betrachtet.



Verzeichniss

der wichtigsten Litteratur über die **Sclerotinien** der Obstbäume.

1879. F. von Thümen: «Fungi pomicoli». — Monographische Beschreibung der auf den Obstfrüchten der gemässigten Climate vorkommenden Pilze. Wien, 1879.

1887. F. von Thümen: «Die Pilze der Obstgewächse».— Namentliches Verzeichniss aller bisher bekannt gewordenen und beschriebenen Pilzarten, welche auf unseren Obstbäumen, Obststräuchern und krautartigen Obstpflanzen vorkommen. Wien, 1887.

1888. G. Briosi und J. Cavara: «I funghi parassiti delle piante coltivate od utile». Fasc. V. № 110. Ovularia necans. Pass.

1888. P. Sorauer: «Die Schäden der einheimischen Kulturpflanzen durch thierische und pflanzliche Schmarotzer». Berlin 1888. (Ueber Monilia auf S. 235).

1889. Erwin F. Smith: «Peach rot and peach blight» (Monilia fructigena Persoon.). — The Journal of Mycology. 1889. Vol. V. p. 123—134.

1891. J. E. Humphrey: «The Brown-Rot of Stone Fruits.— Monilia fructigena Pers.» — Eight annual Report of the Massachusetts Agricultural Experiment Station: 1890.— Public Document № 33. Januar 1891.— p. 213.

1892. M. Prillieux: «Sur une maladie du cognassier». Bulletin de la soc. bot. de France. 1892. p. 209—212.

1893. J. E. Humphrey: «On Monilia fructigena» (with Plate VII). The Botanical Gazette. 1893. p. 85—93.

1893. J. Schröter: Kryptogamen Flora von Schlesien». III Bd. Pilze. p. 67.

1895. J. Wortmann: «Einige Beobachtungen über den Grind des Obstes, hervorgerufen durch Oidium fructigenum». — Bericht der kgl. Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau zu Geisenheim a./Rh. für das Etatsjahr 1894/95.— p. 64—67.

1895. C. Wehmer: «Beiträge zur Kenntniss einheimischer Pilze». Jena 1895.

1895. P. Albert in Botan. Zeit. 1895. II Abtheil., auf S. 377—380, bespricht die Arbeit von C. Wehmer.

1896. C. Wehmer: «Pilzkrankheiten land- und forstwirthschaftlichen Kulturgewächse im Hannoverschen während des Sommers 1896».— Centralblatt für Bacteriologie, Parasitenkunde und Infectionskrankheiten. II Abth. II Band. (1896). № 25/26. S. 780.

1897. B. Frank und F. Krüger: «Die Monilia-Epidemie der Kirschbäume». Gartenflora (1897). S. 320.

1897. B. Frank und F. Krüger: «Weitere Mittheilungen über die Monilia-Epidemie und verwandte Krankheitserscheinungen der Kirschbäume.» Gartenflora (1897). S. 394—396.

1897. R. Aderhold: «Zur Monilia-Epidemie der Kirschbäume». — Gartenflora 1897. S. 429—433.

1897. R. Aderhold: «Ueber die in den letzten Jahren in Schlesien besonders hervorgetretenen Schäden und Krankheiten unserer Obstbäume und ihre Beziehungen zum Wetter.» (Sitzung der Section für Obst- und Gartenbau vom 13. December 1897).— Botan. Abtheil. der Versuchsstation des Königl. Pomolog. Instituts zu Proskau.

1897. E. Prillieux: «Maladies des plantes agricoles et des arbres fruitiers et forestiers, causées par des parasites végétaux». Deux volumes. Paris.— Vol. II. (1897).

1897. R. Zschokke: «Ueber den Bau der Haut und die Ursachen der verschiedenen Haltbarkeit unserer Kernobstfrüchte» (Mit 2 Tafeln).— Landwirthschaftl. Jahrbuch der Schweiz. XI Bd. (1897). S. 153—196.

1897. M. Woronin: «Kurze Notiz über Monilia fructigena Pers.». — Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. VII Bd. (1897). S. 196—198.

1898. B. Frank: «Massregeln gegen die Monilia-Krankheit der Kirschbäume». Gartenflora (1898). S. 47.

1898. B. Frank: «Zur Bekämpfung der Monilia-Krankheit der Obstbäume». — Gartenflora (1898). S. 617.

1898. B. Frank und F. Krüger: «Der Ueberwinterungszustand der Kirsbhbaum-Monilia». Gartenflora (1898) S. 96.

1898. B. Frank und F. Krüger: «Farbige Wandtafel aus dem Verlage von P. Parey: «Monilia-Krankheit der Kirschbäume». Mit Text.

1898. C. Wehmer: «Die Monilia-Krankheit (Monilia fructigena)». — Unser Obstgarten. Beilage zu Hannoversche Land- und Forstwirthschaftliche Zeitung (1898). № 3 und № 8.

1898. C. Wehmer: «Monilia fructigena Pers. (= Sclerotinia fructigena m.) und die Monilia-Krankheit der Obstbäume». (Mit Tafel XVIII).— Bericht der Deutschen Botan. Gesellschaft Bd. XVI (1898). S. 298—307.

1898. J. Behrens: «Beiträge zur Kenntniss der Obstfäulniss» Abdruck aus dem Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. II Abtheilung IV Band (1898).

1898. M. Hollrung: «Jahresbericht über die Neuerungen und Leistungen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes» I Bd. Berlin (1898).

1898. M. Woronin: «Monilia cinerea Bon. und Monilia fructigena Pers.». (Vorläufige Mittheilung).— Botan. Centralblatt. XIX Jahrgang (1898). № 44/45.

1899. B. Frank und F. Krüger: «Ueber die gegenwärtig herrschende Monilia-Epidemie der Obstbäume» (Mit Tafel II—IV).— Landwirthschaftliche Jahrbücher, herausgegeben von Dr. H. Thiel Bd. XXVIII (1899). S. 185—216.

1899. P. Sorauer: «Zur Monilia-Krankheit». — Berichte der Deutschen Botan. Gesellschaft. Bd. XVII (1899). S. 186—189.

1899. P. Sorauer: «Erkrankungsfälle durch Monilia» (Mit Tafel IV). Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten Bd. IX (1899). S. 225—235.

1899. J. Behrens: «Kupferpräparate und Monilia fructigena».— Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infectionskrankheiten. II Abtheilung V Bd. (1899). № 14.

1899. H. C. Schellenberg: «Ueber die Sclerotienkrankheit der Quitte». (Mit Tafel XVI).— Berichte der Deutschen Botan. Gesellschaft Bd. XVII (1899). S. 205—215.

1899. R. Aderhold. In Proskauer Obstbau-Zeitung IV Jahrg. (1899): «Die Krankheiten des Apfelbaumes». S. 20; — «Die Krankheiten des Birnbaumes». S. 55; — «Die Krankheiten der Kirschen (Süss- und Sauerkirschen)». S. 83.— «Die Krankheiten der Zwetschen und Pflaumen». S. 115.

1899. Kirchner und Boltshauser: «Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirthschaftl. Kulturpflanzen». Fünfte Serie (1899). Tafel XXVIII und XXIX.

? P. Sorauer: «Atlas der Pflanzenkrankheiten». Vierte Folge; Tafel XXVII und XXVIII. Sechste Folge; Tafel XLVI.





Sclerotinia cinerea.



Autor del.

Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.

Sclerotinia cinerea



Sclerotinia cinerea.



Sclerotinia cinerea. Fig. 48, 50A., 51 und 52
Sclerotinia fructigena. Fig. 49, 50B, 52-67



Autor del.

Sclerotinia fructigena.



Sclerotinia cinerea Fig. 1, 2, 3. und 4.
Sclerotinia fructigena. Fig. 1. 2. 5-10.

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIIIe SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ. | CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.
Томъ X. № 6. | Volume X. № 6.

ГОРОДСКАЯ ЛАСТОЧКА

(CHELIDON URBICA)

ЕЯ ИНДУСТРІЯ И ЖИЗНЬ,

КАКЪ МАТЕРІАЛЪ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ПСИХОЛОГІИ.

Владиміръ Вагнеръ.

СЪ 7-Ю ТАБЛИЦАМИ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-математическаго отдѣленія 31-го марта 1899 г.).



С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1900. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у комиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. И. Глазунова, М. Эггерса и Комп. и **К. Л. Риккера** въ С.-Петербургѣ,
Н. П. Карбасникова въ С.-Петерб., Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ,
Н. Я. Оглоблина въ С.-Петербургѣ и Кіевѣ,
М. В. Клюкина въ Москвѣ,
Е. П. Распопова въ Одессѣ,
Н. Киммеля въ Ригѣ,
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
J. Glasounof, M. Eggers & Cie. et **C. Ricker** à St.-Pétersbourg,
N. Karbasnikof à St.-Pétersbourg, Moscou, Varsovie et Vilno,
N. Oglobline à St.-Pétersbourg et Kief,
M. Klukine à Moscou,
E. Raspopoff à Odessa,
N. Kymmel à Riga,
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipsic.

Цѣна: 2 р. 80 коп. — Prix: 7 Mrk.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Сентябрь 1900 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *Н. Дубровинъ*.

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Вас. Остр., 9 лин., № 12.

Оглавленіе.

Введеніе.

Когда ученіе о генетической связи организмовъ, трудами лучшихъ натуралистовъ второй половины вѣка, изъ области гипотезъ превратилось въ научно-установленный тезисъ; когда сопротивленіе, встрѣтившее этотъ тезисъ, должно было уступить передъ данными морфологіи, эмбріологіи и палеонтологіи, — тогда идея о возможности оцѣнивать психику животныхъ законами нашего духа, и о полной аналогіи ихъ дѣйствій съ дѣйствіями человѣка, представляла собою шагъ безспорнаго прогресса: сравнительная психологія такимъ образомъ вводилась въ общій циклъ точнаго знанія.

Правда — сначала это было скорѣе логическою посылкою изъ создавшагося положенія вещей, чѣмъ слѣдствіемъ собраннаго наукою фактическаго матерьяла. Но каждый годъ изслѣдованій присоединялъ къ ранѣе извѣстному новыя данныя, которыя устанавливали связь между психикой человѣка и животныхъ все прочнѣе и прочнѣе. Еще немного и натуралисты уже не сомнѣвались въ томъ, что между мозгомъ человѣка и высшей группой высшихъ животныхъ существуетъ сходство и въ грубомъ и въ тончайшемъ его строеніи; они признали доказаннымъ заключеніе сравнительной онтогеніи о томъ, что сложно устроенный мозгъ человѣка развивается изъ тѣхъ же основъ, какъ и у позвоночныхъ животныхъ; они экспериментально установили ученіе сравнительной физіологіи, по которой функція мозга обусловливается у человѣка и животныхъ сходными физическими и химическими процессами; они провѣрили тезисъ сравнительной патологіи, по которому такъ называемыя «душевныя болѣзни» у человѣка настолько-же вызываются матеріальными измѣненіями опредѣленныхъ частей мозга, какъ и у ближайшихъ млекопитающихъ и т. д. и т. д.

Установленная такимъ образомъ въ области психологіи идея монизма, со всѣми вытекающими изъ нея послѣдствіями величайшей важности, — ослѣпила ея адептовъ. Вмѣсто

того, чтобы идти впередъ тѣмъ-же путемъ, которымъ, двигаясь, наука привела къ этой идеѣ, тоесть путемъ наблюденія и опыта, они остановились на мѣстѣ, чтобы путемъ логическихъ построеній довести нѣкоторыя изъ ее выводовъ до конечныхъ предѣловъ. Все больше и больше уклоняясь отъ метода точной науки, изслѣдователи все дальше и дальше уходили отъ истины.

Психическая и сознательная жизнь признается вслѣдъ за позвоночными животными сначала у слизняковъ, членистоногихъ, червей; потомъ у общеполостныхъ животныхъ; далѣе у простѣйшихъ; еще далѣе признается за растеніями; наконецъ за атомами и молекулами. Буазель утверждаетъ даже, что атомы обладаютъ хотя *инстинктивною, но познавательною способностью.*

Идея о генетической связи организованныхъ существъ все чаще и всестороннѣе заслоняла собою качественныя и количественныя различія организмовъ другъ отъ друга. Утрачивая мало по малу свою цѣнность, эти различія наконецъ какъ бы стушевались совсѣмъ. Увлеченные величіемъ монистическаго міровоззрѣнія, натуралисты, сами того не замѣчая, потеряли способность къ правильной оцѣнкѣ другой не менѣе великой истины, устанавливающей рядомъ съ генетической связью организмовъ и *наличность граней между ними.*

Но если въ извѣстный періодъ развитія науки нѣкоторыя натяжки, являющіяся слѣдствіемъ увлеченія въ борьбѣ за новую идею, находили себѣ оправданіе въ содѣйствіи, которое онѣ оказываютъ этому развитію, то позднѣе, когда новый принципъ прочно устанавливается въ наукѣ и принимается большинствомъ ученыхъ, такія натяжки начинаютъ вредить дѣлу и тормозить его.

Монизмъ, какъ научный принципъ, установленъ въ біологіи достаточно твердо; заботиться о томъ, чтобы искусственно его подкрѣплять и поддерживать нѣтъ болѣе надобности: моментъ въ развитіи науки, объединившій, или, лучше, интегрировавшій понятія и частные выводы въ сказанную доктрину, представлялъ для этого и въ качественномъ и въ количественномъ отношеніи достаточное число нужныхъ данныхъ. Нѣтъ поэтому ни малѣйшихъ основаній опасаться за прочность идеи вслѣдствіе того, что развитіе науки требуетъ новой дифференціаціи и фактическаго знанія, и нашихъ объ этихъ знаніяхъ понятій.

Правда, наши знанія въ области сравнительной психологіи еще не даютъ намъ возможности ихъ дифференцировать съ такою опредѣленностью и ясностью, которая дѣлала бы ошибки формальнаго монизма совершенно очевидными.

Мы все еще не можемъ разграничить психическихъ способностей животныхъ и опредѣлить ихъ истинный характеръ съ такою точностью, которая давала бы намъ возможность сказать представителямъ формальнаго манизма, когда они *умышленно* называютъ однимъ терминомъ разныя явленія, что они дѣлаютъ ошибку, съ такою принудительною для нихъ обязательностью, съ какою можемъ это сдѣлать въ области анатоміи и физіологіи. И если здѣсь—въ этихъ дисциплинахъ знанія—мы, подъ вліяніемъ монистической философіи, продолжаемъ встрѣчать такія грубыя натяжки, какъ напримѣръ утвержденіе Нечели о томъ, что слѣпыя и безглазыя животныя-зрячи, на томъ основаніи, что подъ зрѣніемъ будто

бы должно разумѣть способность различать только тьму отъ свѣта, а не способность сверхъ того еще различать и форму предметовъ[1]); если даже здѣсь передъ фактомъ совершенно очевидной дифференцировки явленій, считавшихся однородными, представители формальнаго монизма, вмѣсто того, чтобы обозначать новыя изъ нихъ новыми терминами, поступаютъ какъ разъ наоборотъ и пытаются объединить то, что представляетъ явленія разнородныя,— то не трудно понять съ чѣмъ иногда мы имѣемъ дѣло въ области такой молодой науки какъ сравнительная психологія.

Отсюда ближайшая задача ея работниковъ выдвигается сама собою. Она состоитъ не въ томъ, чтобы стоя на мѣстѣ повторять старыя доктрины науки, какъ бы ни были онѣ въ свое время цѣнны, и какъ бы ни велика была ихъ заслуга въ исторіи предмета, а въ томъ, чтобы идти впередъ, и не по пути одного только логическаго развитія монистическихъ принциповъ, шагая при этомъ черезъ цѣлыя области плохо изученнаго, неизслѣдованнаго, а не рѣдко даже черезъ преграды, которыя этому развитію ставятъ прочно установленные факты, а путемъ и въ условіяхъ научно-поставленнаго опыта и наблюденія. Такая задача тѣмъ настоятельнѣе, что фактическій матеріалъ нашей науки, если не считать собраннаго дилетантами, который никакой цѣны не имѣетъ, поразительно бѣденъ.

Настоящая работа по своимъ задачамъ является продолженіемъ напечатанныхъ мною въ Мемуарахъ Академіи изслѣдованій образа жизни пауковъ[2]) и представляетъ попытку собрать требуемый матерьялъ, на этотъ разъ по изъ данныхъ жизни городской ласточки.

Авторъ.

3-го Апрѣля 1900 г. Москва.

---

1) Negel. «Der lichtoinn augenloser Thiere». Eine biologische Studie. Jena.

2) Mémoires de l'Acad. d. Sc. de St.-Pétersb. VII sér. T. XLII, № 11. 1894. L'industrie des Araneina. Woldemar Wagner.

Городская ласточка.

Chelidon urbica. Hirundo urbica L.

Городская ласточка относится къ семейству Hirundinidae, отряда воробьиныхъ птицъ (Passeres), подотряда — широкоротыхъ (latirostres). Въ нашей фаунѣ семейство это представлено тремя родами:

р. *Chelidon* (имѣютъ оперенные пальцы).

р. *Cotile* (пальцы не оперены; на внутреннемъ опахалѣ боковыхъ рулевыхъ нѣтъ вырѣзки).

р. *Hirundo* (пальцы не оперены; на внутреннемъ опахалѣ боковыхъ рулевыхъ есть вырѣзка; крайнія рулевыя обыкновенно очень удлиннены).

Представителемъ рода Chelidon — въ нашей фаунѣ является только одинъ видъ:— Ch. urbica, который отличается отъ другихъ видовъ того-же рода—бѣлыми нижними кроющими перьями хвоста, отсутствіемъ бѣлыхъ пятенъ на крайнихъ рулевыхъ перьяхъ, бѣлому подхвостью, и нѣкоторыми другими признаками.

Длина ласточекъ ровняется $5\frac{1}{2}$ дюймамъ, ширина $10\frac{3}{4}$ д.; длина крыльевъ 4 дюйма, а хвоста $2\frac{1}{2}$ д. [1]).

Глаза темно-коричневыя, клювъ черный.

Оба пола по цвѣту не различаются. У молодыхъ черный цвѣтъ на верхней сторонѣ не такъ интенсивенъ, а бѣлый цвѣтъ горлышекъ не такъ чистъ какъ у старыхъ ласточекъ.

Станція городскихъ ласточекъ. О географическомъ распространеніи ласточекъ (въ смыслѣ области) я говорить не буду, какъ потому, что свѣдѣнія объ этомъ далеки отъ полноты и точности, такъ и потому, что лично по этому вопросу имѣю очень мало данныхъ. Что касается станціи, то всего вѣрнѣе характеризовать ее — сказавъ, что это мѣста заселенныя

---

1) См. М. А. Мензбиръ. Птицы Россіи, т. II, стр. 673.

человѣкомъ. Городъ, деревня, желѣзнодорожная станція и т. д. Если данное ей названіе,—городской ласточки,—въ свое время соотвѣтствовало дѣйствительности въ томъ смыслѣ, что городская ласточка не держалась въ деревнѣ, а деревенская въ городѣ, то въ настоящее время это различіе становится справедливымъ лишь потому, что деревенская не встрѣчается въ городѣ; городская же распространилась далеко за его предѣлами и повидимому вытесняетъ городскую съ такимъ же успѣхомъ въ средней Россіи, какъ и на восточномъ побережьи Чернаго моря.

Добываніе пищи, ея составъ и кормленіе птенцовъ. Жизнь взрослыхъ ласточекъ проходитъ въ летаніи и рѣдкихъ промежутковъ отдыха въ теченіе дня. На лету она охотится за добычей, на лету кормитъ дѣтей, на лету купается и живетъ въ томъ довольно опредѣленномъ пространствѣ воздушной сферы, которую себѣ отмежевываетъ, изрѣзывая ее въ теченіе дня вдоль и поперегъ, сверху внизъ и снизу вверхъ. Въ этой воздушной сферѣ она держится то низко, то очень высоко, въ зависимости отъ того гдѣ держатся насѣкомыя. *Пищу* ласточекъ составляютъ насѣкомыя разныхъ отрядовъ. Величина этихъ насѣкомыхъ, особенно жуковъ, заставляетъ предполагать чрезвычайную энергію органовъ пищеваренія этихъ маленькихъ и слабыхъ птичекъ. Ласточки напримѣръ не только для себя, но и для своихъ еще не вполнѣ оперившихся дѣтенышей ловятъ дровосѣковъ, сравнительно говоря, очень крупныхъ, защищенныхъ чрезвычайно крѣпкими надкрыльями и обладающихъ ногами съ крѣпкими и колючими шипами и иглами. Сила челюстей ласточекъ не велика, вслѣдствіе чего онѣ приносятъ насѣкомыхъ для своихъ дѣтей совершенно не поврежденными, такъ что не ловко вложенный жукъ спокойно уходитъ по гнѣзду, а потомъ улетаетъ. Этотъ пріемъ употребленія въ пищу добычи сильно отличается отъ пріема другихъ насѣкомоядныхъ птицъ обладающихъ способностью охотиться на землѣ, или на деревьяхъ. Такія птицы предварительно обрываютъ ножки у крупныхъ насѣкомыхъ, иногда отрываютъ головку, взламываютъ элетры и т. п. Ничего такого мы не встрѣчаемъ у ласточекъ. Энергіей пищеваренія объясняется и тотъ фактъ, разумѣется, что изслѣдованіе содержимаго въ желудкѣ большею частью не даетъ никакого отвѣта на вопросъ о родѣ пищи. Ласточки хватаютъ добычу на лету, и не способны пользоваться сидячими насѣкомыми.

Насѣкомыхъ, снабженныхъ жаломъ, ласточки не ловятъ.

Есть-ли это способность унаслѣдованная или благопріобрѣтенная?

Мои наблюденія по вопросу о выборѣ пищи птицами очень скудны, но кое что они даютъ для рѣшенія вопроса.

Л. Морганъ въ своей итересной книжкѣ «Прививка и инстиктъ»[1]) пишетъ «Небольшихъ жуковъ и божьихъ коровокъ птицы всегда отвѣдывали, но затѣмъ, познавъ ихъ вкусъ на опытѣ, не брали ихъ. Ясный результатъ этихъ наблюденій, что, при отсутствіи руководства со стороны родителей, молодыя птицы должны сами научиться отличать вкусное отъ невкуснаго и не имѣютъ ни къ чему инстинктивнаго отвращенія».

---

1) Переводъ съ англійскаго М. Чепиной, 1899. (стр. 41).

Вотъ, что мнѣ приходилось наблюдать у ласточекъ. Старая ласточка приноситъ въ гнѣздо божью коровку (Coccinella 7— punctata), вкладываетъ ее птенцу въ ротъ, а птенецъ ее *выплевываетъ*. Если это насѣкомое засовывается въ ротъ очень глубоко, то птенецъ, чтобы вытолкнуть его обратно трясетъ головою и дѣлаетъ разныя движенія, благодаря которымъ достигаетъ цѣли. Такъ же повидимому поступаютъ они и съ крылатыми особями муравьевъ, которыя приносятъ имъ старыя ласточки. Я говорю, повидимому, такъ какъ не видалъ выплевыванія ихъ, но видалъ не разъ ползующими этихъ насѣкомыхъ помятыми возлѣ летка гнѣздъ. А такъ какъ муравьи вовсе не такъ сильны, чтобы освободиться изъ клюва разъ онѣ туда попали (что бываетъ съ крупными жуками, каковы напр. дровосѣки), то очевидно муравьи выплевывались такъ же, и по тѣмъ же причинамъ, что и божьи коровки. Случалось находить возлѣ летка едва ползующими какихъ то желтыхъ мушекъ, которыхъ мнѣ опредѣлить не удалось; иногда они оказывались полумертвыми и прилипшими къ божьей коровкѣ съ трудомъ передвигающей ноги. Эти экземпляры вѣроятно успѣли побывать въ зобу, прежде чѣмъ оказаться въ такомъ положеніи, въ которомъ ихъ пришлось наблюдать.

Выводъ изъ фактовъ одинъ: ласточки приносятъ птенцамъ пищу безъ особаго разбора; приносятъ такую, которой сами питаются быть можетъ только въ большой крайности. Молодыя-же ласточки сами обладаютъ способностью различать приносимые предметы по вкусу.

А изъ этого въ свою очередь слѣдуетъ, что «руководство родителей», о которомъ говоритъ Морганъ несравненно скромнѣе по отношенію къ вкуснымъ и невкуснымъ предметамъ пищи, чѣмъ онъ это думаетъ, если только вообще оно имѣетъ мѣсто. Объяснить почему ласточки кормятъ птенцовъ насѣкомыми, которыхъ не ѣдятъ сами, и которыя не ѣдятъ птенцы — не берусь вовсе. Но фактъ этотъ на лицо и онъ отвѣчаетъ на вопросъ о руководящей ролѣ родителей довольно опредѣленно.

Къ нему остается лишь присовокупить, что если бы птенцовъ кормили строго отобранной и ограниченной по своему составу пищей, — то и тогда руководящая роль родителей была бы очень скромной: пища приносится во рту и запихивается глубоко въ открытые рты, которые одни только и виднѣются навстрѣчу старымъ птицамъ; весь процессъ: прилета ко гнѣзду, кормленія и отлета отъ гнѣзда совершается иногда въ секунду времени. Познакомиться съ формою и окраскою принесенной добычи безусловно не возможно, не только птенцамъ, которые заняты вовсе не этимъ, а усиліями заполучить себѣ пищу, но даже и наблюдателю, который находится очень близко и могъ бы совершенно ясно видѣть, что принесено старыми ласточками, котораго вниманіе все сосредоточено на томъ, чтобы разсмотрѣть принесенное ими и который большею частью не успѣваетъ обнаружить, что именно принесено, если только добыча не очень велика, какъ напримѣръ кузнечики, которыхъ ласточки приносятъ въ множествѣ, крупныя бабочки, или имъ подобныя насѣкомыя.

Насѣкомыхъ вооруженныхъ жаломъ взрослыя ласточки, какъ сказано, не ловятъ и нѣтъ сомнѣнія дѣтямъ ихъ не приносятъ. Изъ чего слѣдуетъ, что птенцы никогда, до вылета изъ гнѣзда, таковыхъ не видали. А между тѣмъ, сколько даютъ право судить объ

этомъ не систематическія наблюденія (систематически дѣлать таковыхъ надъ ласточками не возможно), никогда ихъ не ловятъ. До тѣхъ поръ поэтому, пока не будутъ представлены факты, доказывающіе противное, я считаю себя вправѣ полагать, что у птицъ существуетъ инстиктивное избѣганіе извѣстныхъ предметовъ. Въ какой степени эти «извѣстные предметы» соотвѣтствуютъ *опредѣленнымъ видамъ* насѣкомыхъ сказать трудно, какъ трудно сказать какія именно черты опасныхъ объектовъ вызываютъ у ласточекъ инстинктивную реакцію подлежащихъ дѣйствій. Наблюденія надъ цыплятами въ этомъ отношеніи и неопредѣленны и малоцѣнны, такъ какъ производятся надъ домашними животными, которыхъ инстинкты значительно измѣнены искусственнымъ подборамъ производителей.

Неопредѣленными я считаю ихъ потому еще, что, дѣлая опыты надъ цыплятами, вскорѣ послѣ ихъ вылупленія, я видѣлъ, какъ одни изъ нихъ клевали осъ, которыя я предлагалъ имъ, т. е. хватали въ клювъ и тотчасъ же выбрасывали, *раньше чѣмъ были укушены*, и уже послѣ этого не брали ихъ вовсе; другія же ни разу до нихъ не дотрогивались, а останавливались надъ ними, какъ бы въ недоумѣніи нѣсколько изогнувшись и наклонивъ къ нимъ голову, а затѣмъ медленно уходили.

Впрочемъ и Морганъ допускающій наученіе птенцовъ родителями по отношеніи къ пищѣ, пишетъ слѣдующее: «существуютъ, однако, большеногія куры (Megapodides), которыя вылупляются въ искусственныхъ холмикахъ и никогда не вѣдали заботъ матери. Можетъ быть, эти птицы обнаруживаютъ инстинктивное отвращеніе, котораго не замѣчается у нашихъ домашнихъ птицъ, окруженныхъ заботами». Тотъ фактъ, что въ теченіи жизни птицы могутъ присоединять къ своимъ инстинктамъ знанія, пріобрѣтенныя опытнымъ путемъ и усовершенствовать эти знанія, не можетъ разумѣется служить основаніемъ для того, чтобы отрицать самое существованіе инстинктивныхъ способностей.

Другой вопросъ, стоящій въ связи съ добываніемъ пищи и рѣшающійся Моргановъ иначе, чѣмъ мнѣ казалось бы его надо было рѣшить, касается слѣдующаго пункта. Выше я упомянулъ о томъ, что крупные жуки не рѣдко уходятъ изъ клюва молодыхъ птенцовъ. Это обстоятельство едва ли можетъ служить доказательствомъ того, что координація мышцъ, заинтересованныхъ въ этихъ движеніяхъ и ловкость хватательныхъ движеній не наслѣдственна, какъ это полагаетъ Морганъ на основаніи своихъ наблюденій надъ цыплятами[1]). Извѣстно, что Спальдингъ держится другаго мнѣнія. Онъ полагаетъ, что эта координація и ловкость сполна наслѣдственны. Морганъ находитъ, что этотъ выводъ Спальдинга преувеличенъ. Я полагаю, однако, что правъ именно Спальдингъ, а не Морганъ. И вотъ почему.

Ласточки молодыя упускали вложенную имъ въ ротъ добычу, которую старыя сами поймали и принесли болѣе или менѣе издалека благополучно. Ясно, что молодыя не достаточно ловки, но почему? Потому ли, что этотъ актъ не наслѣдственъ и нуждается въ личномъ опытѣ и упражненіи, или потому, что инстинктъ координаціи мышцъ и ловкость на-

1) (ib., стр. 45).

слѣдственны сполна, но органы оперирующіе въ разсматриваемомъ актѣ еще не окрѣпли, еще слабы?

Я склоняюсь къ послѣднему предположенію, и полагаю, что для истиннаго рѣшенія вопроса надо было бы сравнить не тѣ явленія, которыя имѣли въ виду Спальдингъ и Морганъ, т. е. не цыплятъ и даже не птенцовъ дикихъ выводковыхъ птицъ, а именно птенцовыхъ. Сравнивая цыпленка съ взрослой курицей мы не будемъ имѣть должнаго основанія при рѣшеніи вопроса: чему приписать неловкость птенца: физіологической слабости аппарата, или слабой наслѣдственности.

Другое дѣло птенцовыя птицы. Онѣ сидятъ въ гнѣздѣ до тѣхъ поръ, пока не достигнутъ полнаго развитія того аппарата, о которомъ идетъ рѣчь. И вотъ вылетѣвши изъ гнѣзда они впервые должны будутъ приложить его къ дѣлу. Я говорю впервые потому, что поймать на лету муху, какъ это приходится дѣлать вылетѣвшей птицѣ совсѣмъ не то, что проглотить муху, когда она положена въ ротъ.

Карпентеръ, который наблюдалъ дѣятельность впервые вылетѣвшей изъ гнѣзда мухоловки, былъ пораженъ совершенствомъ ея дѣятельности и унаслѣдованнаго ею инстинкта, который этой дѣятельностью руководитъ. Я не менѣе былъ пораженъ тѣмъ и другимъ, наблюдая за вылетѣвшими изъ гнѣзда ласточками.

Таковы соображенія, которыя по моему мнѣнію, даютъ основаніе считать акты схватыванія добычи сполна инстинктивными, т. е. наслѣдственными.

Мнѣ остается сказать нѣсколько словъ **о порядкѣ и времени кормленія молодыхъ птицъ.** Первый день жизни ласточекъ проходитъ въ томъ лишь, повидимому, что онѣ собираются съ силами къ предстоящей имъ дѣятельности: ѣсть и развиваться. Мнѣ ни разу не приходилось наблюдать кормленіе птенца въ первый день его жизни. Онъ бываетъ такъ слабъ и безпомощенъ въ это время, что едва-ли справился бы съ такою сложною задачей.

Затѣмъ кормленіе становится съ каждымъ днемъ все болѣе и болѣе интенсивнымъ. Очереди кормленія птенцовъ я у городскихъ ласточекъ въ первое время не наблюдается: пища очень часто разъ за разомъ попадаетъ въ ротъ какого нибудь одного, наиболѣе высовывающагося впередъ и болѣе громко выкрикивающаго птенца; насытившись, птенецъ становится менѣе назойливымъ и оттѣсняется другими болѣе голодными. Въ хорошую погоду, послѣ усиленнаго кормленія, старыя ласточки подлетая къ гнѣзду застаютъ сначала 4-хъ, потомъ 3-хъ — 2-хъ — 1-го и наконецъ ни одного птенца. Кормленіе дѣтей продолжается въ теченіе дня не безпрерывно: около 2—3 часовъ молодыя ласточки во всѣхъ гнѣздахъ успокаиваются. Перерывъ этотъ бываетъ болѣе или менѣе продолжительный въ зависимости отъ благопріятной погоды. За то послѣ незадачнаго дня кормежка продолжается и послѣ заката солнца. Птенцы долго продолжаютъ кричать, а старыя бороздить воздухъ въ поискахъ добычи. Позднѣе, когда молодыя ласточки подрастутъ, когда между ними водворяется нѣсколько большій порядокъ, старыя ласточки начинаютъ кормить ихъ по очереди.

Въ это время мнѣ приходилось видѣть, какъ пища, не смотря на разинутые рты пе-

реднихъ, попадала въ ротъ заднему по очереди. Прожорливость подростающихъ птенцовъ вообще необыкновенна и ихъ требованія пищи безконечны и чрезвычайно назойливы.

Резюмируя сказанное о кормленіи птенцовъ мы получимъ слѣдующія заключенія по этому вопросу.

1. Координація движеній при пріемѣ и ловлѣ добычи молодыхъ ласточекъ есть актъ сполна инстинктивный.

2. Въ выборѣ пищи и опредѣленіи ея вкусовой пригодности принимаетъ участіе, кромѣ инстинкта, еще и личный опытъ птенцовъ.

Отдыхъ ласточекъ и ихъ сонъ. Отдыхъ ласточекъ рѣдокъ и непродолжителенъ. Они выбираютъ себѣ для этого сухія вѣтки отдѣльно ростущихъ деревьевъ, телеграфныя проволоки, гребни деревенскихъ крышъ и т. п. Сидя во время этихъ непродолжительныхъ отдыховъ ласточки особенно въ хорошую погоду щебечатъ и приводятъ въ порядокъ свои перышки и чистятъ клювъ.

О голосовыхъ звукахъ ласточекъ и ихъ «пѣснѣ» скажу въ своемъ мѣстѣ; здѣсь остановлюсь въ немногихъ словахъ надъ ихъ дѣятельностью по приведенію въ порядокъ своихъ перышковъ.

Я не могу точно опредѣлить съ какого дня жизни молодыя ласточки начинаютъ реагировать на раздраженія, причиняемыя паразитами. Во всякомъ случаѣ онѣ наблюдаются еще до появленія на нихъ перьевъ. При появленіи перышковъ молодыя ласточки часто обшариваютъ ихъ своимъ клювомъ и лапками; сначала очень неуклюже падая другъ на друга и сваливаясь отъ летка вглубь гнѣзда, но потомъ, по мѣрѣ того какъ ихъ силы крѣпнутъ, дѣйствія эти производятся все съ большимъ совершенствомъ.

Наблюденія мои надъ этими явленіями привели меня къ заключеніямъ, уже высказаннымъ Морганомъ [1]) вслѣдствіе чего я ограничусь приведеніемъ изъ его книги нѣсколькихъ относящихся къ дѣлу строкъ, вмѣсто того, чтобы выписывать ихъ изъ своей записной тетрадки: «пусть ни простота этого акта, т. е. почесыванья головы, ни замѣчаемая нами трудность его выполненія не дѣлаетъ насъ слѣпыми къ тому факту, что это — унаслѣдованное дѣйствіе, и притомъ весьма сложное, указывающее на вполнѣ опредѣленную наслѣдственную склонность. Мѣстное раздраженіе вызываетъ чрезвычайно полный рядъ движеній въ ногѣ данной стороны, слѣдствіемъ чего является почесыванье раздраженнаго мѣста; иногда же къ мѣсту раздраженія прикладывается клювъ; это мѣсто отыскивается совершенно опредѣленно безъ всякой предварительной практики и безъ всякаго установленія мѣстныхъ признаковъ. Недавно вылупившійся фазанъ, ѣвшій изъ рукъ и набившій себѣ клювъ кормомъ, сталъ тереть его о землю съ замѣчательною точностью и аккуратностью».

Добываніемъ пищи, короткими промежутками для отдыха и приведеніемъ въ порядокъ своихъ перьевъ и чистки клюва, — содержаніе дня исчерпывается, если не считать совмѣстнаго участія ласточекъ въ преслѣдованіи хищниковъ. Съ закатомъ солнца ихъ дѣятель-

1) (Ib., стр. 85).

ность прекращается. Тамъ, гдѣ есть тростникъ по берегамъ рѣкъ, онѣ пристраиваются въ немъ на ночь. Гдѣ его нѣтъ—онѣ засыпаютъ по карнизамъ строеній и на деревьяхъ. Спятъ очень чутко и если заподозрѣваютъ опасность тотчасъ же улетаютъ *тихо и молча, то есть совершенно иначе, чѣмъ это дѣлаютъ днемъ.* Куда улетаютъ онѣ въ такихъ случаяхъ мнѣ никогда не удавалось прослѣдить. Но какъ бы ни было темно, а мнѣ приходилось нарочно спугивать ихъ съ этою цѣлью изъ гнѣзда очень поздно въ темныя и грозовыя ночи,—ласточки на другой день всегда оказывались на своихъ мѣстахъ. Ясно, что онѣ могутъ видѣть предметы и по ночамъ. Однажды спугнанныя и улетѣвшія изъ гнѣзда ночью онѣ въ эту же ночь не возвращаются.

Отношеніе взрослыхъ ласточекъ другъ къ другу. По своему образу жизни городская ласточка принадлежитъ къ птицамъ чрезвычайно общественнымъ. Онѣ любятъ не только собираться большими обществами, но и держаться въ теченіе дня группами. Появленіе врага встрѣчаетъ совмѣстный отпоръ: ласточки поднимаютъ опредѣленный крикъ, быстро собираются въ стаю и преслѣдуютъ хищника: ястреба, кошку, которая показалась на открытомъ мѣстѣ, дружнымъ крикомъ. Эта форма преслѣдованія, невинная сама по себѣ оказывается очень дѣйствительной, такъ какъ хищники не терпятъ «гласности». По минованіи опасности стая распадается на группы и мирно продолжаетъ прерванныя занятія.

Какъ узнаютъ птицы вообще и ласточки въ частности хищныхъ птицъ? Мнѣнія по этому вопросу, какъ и по многимъ другимъ, очень расходятся. Спальдингъ утверждаетъ, что птицы знаютъ своихъ враговъ по инстинкту, и приводитъ рядъ фактовъ доказывающихъ справедливость этого утвержденія. Морганъ держится мнѣнія прямо противоположнаго, и объясняетъ факты Спальдинга — иначе. Онъ присоединяется къ мнѣнія Хетсона, по которому страхъ птицъ передъ опредѣленнымъ видомъ животныхъ составляетъ дѣло опыта и традиціи: предупреждающее крикъ старыхъ птицъ служитъ для молодыхъ предостереженіемъ.

Мои наблюденія удостовѣряютъ, что молодыя ласточки не издаютъ въ началѣ тѣхъ криковъ при видѣ ястреба, которые будутъ издавать позднѣе. Онѣ слетаются по голосу старыхъ ласточекъ въ стаю,—актъ, представляющій собою инстиктивный пріемъ избѣгать опасности (отбившаяся молодая птица рискуетъ быть легко пойманной), — и либо молчитъ, либо рѣдко подаетъ свой голосъ.

Заключеніе Хедсона такимъ образомъ получаетъ новый аргументъ въ свою пользу.

Не слѣдуетъ однако придавать термину «традиція» широкаго значенія. Психически процессъ тутъ еще очень элементаренъ: все сводится къ простому подражанію дѣйствіямъ сопровождающимъ явленіе, съ которымъ ближайшее знакомство составляетъ дѣло личнаго опыта.

Что касается до **взаимнаго отношенія другъ къ другу старыхъ ласточекъ** одной колоніи въ періодъ гнѣздовія, то вотъ нѣкоторые факты изъ моихъ наблюденій, заслуживающихъ быть отмѣченными. Факты, эти прежде всего свидѣтельствуютъ о томъ, что жизнь городскихъ ласточекъ не отличается миролюбіемъ, и что ихъ общественная солидарность проявляется лишь при видѣ опасности.

Особенно часты столкновенія вблизи гнѣздъ во время насиживанія и выращиванія

дѣтей. Столкновенія являются слѣдствіемъ различныхъ причинъ, изъ которыхъ я укажу на 4, какъ на главнѣйшія.

Время постройки гнѣзда вообще не мирное время: оно кажется такимъ вслѣдствіе симпатичности для насъ самыхъ птичекъ. На дѣлѣ — между ними идетъ постоянная война, постоянныя пререканія изъ за правъ собственности. Начать съ того, что ласточки отбиваютъ другъ у друга мѣста для построекъ. Когда однако постройка подвинулась впередъ настолько, что птичкѣ уже не разсчетъ ее уступать, то парочка собственниковъ такъ энергично отстаиваетъ *свое*, что его уже у ней не отнимутъ. Тѣмъ не менѣе стычки ведутся постоянныя и въ это и въ послѣдующее время.

Однажды я наблюдалъ между прочимъ такой фактъ. Двѣ ласточки ♂ и ♀ захватили почти законченное другой парочкой гнѣздо, и устроились въ немъ какъ дома. Когда вернулась настоящая хозяйка гнѣзда, то захватившія ея домъ ласточки дружно отогнали ее прочь. Не прошло и минуты, однако, какъ настоящіе хозяева вернулись уже вдвоемъ и буквально вытолкали въ шею пришельцевъ: ихъ по очередно схватывали клювомъ за перышки сзади головы и вытаскивали изъ гнѣзда.

Фактъ этотъ имѣетъ большую цѣну. Мы видимъ въ немъ, какъ и во многихъ другихъ аналогичныхъ фактахъ во 1-хъ указаніе на такъ называемое «чувство собственности», которое очень широко распространено въ царствѣ животныхъ и у членистоногихъ уже выраженъ съ полною опредѣленностью, и которое удваиваетъ силы и увѣренность дѣйствій владѣльцевъ.

Во 2-хъ мы присутствуемъ при фактѣ, имѣющемъ отношеніе къ вопросу о языкѣ ласточекъ, о которомъ рѣчь будетъ ниже.

Что касается до чувства собственности, то нѣтъ надобности долго распространяться о томъ, что не только у насѣкомыхъ, но и у птицъ въ этомъ чувствѣ ничего подобнаго чувству права или справедливости мы допустить не имѣетъ ни малѣйшаго основанія, такъ какъ фактовъ доказывающихъ *безусловную ихъ неспособность къ заключеніямъ* въ нашемъ распоряженіи многое множество, и нѣтъ ни одного, которымъ доказывалось бы противное. Явленіе, которое представляется *чувствомъ собственности* при защитѣ гнѣзда есть нѣсколько расширенное чувство самозащиты и только; а пріемы осторожности при нападеніи на чужую собственность, есть нѣсколько расширенное въ спеціальномъ направленіи чувство осторожности при нападеніи вообще.

Другія столкновенія ласточекъ происходятъ вслѣдствіе кражъ, которыя совершаются ими другъ у друга. Когда одна изъ птичекъ сидитъ въ готовомъ гнѣздѣ и устраиваетъ подстилку, для которой матеріалъ доставляется другою птичкой, то эта послѣдняя, старается украсть его изъ сосѣднихъ гнѣздъ, во время отсутствія хозяевъ. Крадутъ другъ у друга ласточки и строительный матеріалъ: еще не высохшую землю. Такъ ласточка изъ своего гнѣзда № 3 [1]) много разъ прилетала въ гнѣздо № 1, быстро наклевывала глину, *какъ бы сознавая, что ее могутъ прогнать*, и спѣшила обратно.

---

1) Гнѣзда терассъ дома, въ которыхъ я дѣлалъ наблюденія, мною занумерованы. Объ этомъ ниже.

Глубоко интересно въ этомъ очень распространенномъ явленіи кражъ—то обстоятельство, что ворующая ласточка не пытается залетать въ гнѣздо сосѣдей, когда хозяева на лицо. Не слѣдуетъ однако и здѣсь преувеличивать значеніе факта; и здѣсь мы имѣемъ дѣло не съ чувствомъ справедливости, какъ это подсказываетъ антропоморфизмъ, а спеціализированное чувство осторожности при нападеніи, о которомъ только что шла рѣчь. Интересно, что влетъ въ гнѣздо хозяина рѣзко отличенъ отъ влета собирающейся сдѣлать кражу ласточки: первый дѣлаетъ это увѣренно и прямо, тогда какъ воръ совершаетъ это не иначе, какъ со справками и заглядываніями.

Ласточка летаетъ красть матеріалъ прямо съ своего гнѣзда въ сосѣднее, если замѣчаетъ, что хозяева улетѣли; достаточно ей, однако, увидать ихъ приближающемися, какъ она моментально улетаетъ. Если же она этого сдѣлать не успѣетъ, ласточка - хозяинъ прогоняетъ ее, а если удастся, то и наказываетъ: она буквально впивается въ голову пойманнаго вора и держитъ его на вѣсу такъ долго, какъ можетъ. Одна ласточка во время такой стычки, захвативъ прилѣтавшую чужую за перышки головы, долго держала ее на вѣсу, и когда наконецъ той удалось вырваться, то въ клювѣ хозяйки гнѣзда остались перышки, которыя она *и проглотила.*

3 іюня я нашелъ на балконѣ разбитое и совершенно свѣжее яйцо. Принимая во вниманіе чрезвычайно распространенную кражу между ласточками, есть основаніе думать, что это яйцо было украдено: иного объясненія явленію не можетъ быть сдѣлано.

Далѣе поводомъ къ недоразумѣніямъ и дракамъ являются осмотры гнѣздъ.

Очень часто къ чужимъ гнѣздамъ подлетаютъ стороннія ласточки не только безъ опасенія и безъ предварительныхъ заглядываній, а прямо, смѣло и даже назойливо.

Это не воры. Это «наблюдатели» и «учащіеся». Удовлетворять своему любопытству ласточки очевидно считаютъ себя въ такомъ же правѣ, какъ хозяева считаютъ себя въ правѣ отказать желающимъ видѣть ихъ гнѣздо. Ниже мы увидимъ, что такія наблюденія и такое «ученіе» не приводитъ ни къ какимъ поддающимся оцѣнкѣ результатамъ, но самый фактъ осмотра чужого гнѣзда—на лицо. Онъ производится строителями въ теченіе всего лѣта, и отношенія къ нему ласточекъ совершенно опредѣленно выражаются въ пріемахъ, которые у всѣхъ неизмѣнно одинаковы. Интересно, что хозяева отгоняютъ не только такихъ посѣтителей, которые садятся на гнѣздо, но иногда даже такихъ, которые садятся возлѣ. И если эти посѣтители—просто любопытные, то они въ концѣ концовъ уступаютъ хозяевамъ, какъ дѣйствующимъ съ большей энергіей.

Иногда внѣдреніе чужихъ въ гнѣздо бываетъ такъ настойчиво, драка и борьба такъ продолжительны и энергичны, что надъ значеніемъ факта начинаешь недоумѣвать.

Такъ однажды ласточка гнѣзда № 9 пролетѣла въ гнѣздо № 6 и вела правильную атаку въ теченіе по крайней мѣрѣ 1 или $1\frac{1}{2}$ минутъ, переходя съ одного края летка къ другому и пробираясь внутрь; хозяйкѣ гнѣзда приходилось отстаивать свое жилище буквально грудью. Послѣ атаки гостья прямо отъ гнѣзда № 6 полетѣла въ гнѣздо № 9 и успокоилась. Зачѣмъ нужно было такое настойчивое стремленіе проникнуть въ чужое гнѣздо, когда у ней самой

гнѣздо уже было готово, понять такъ-же трудно, какъ трудно понять вообще эту визитацію любопытствующихъ.

Наконецъ четвертымъ поводомъ къ столкновеніямъ взрослыхъ являются случаи, когда пара ласточекъ облюбовала себѣ мѣсто для постройки гнѣзда возлѣ чьего нибудь чужого.

Такія столкновенія являются особенно энергичными тогда, когда будущіе строители хотятъ пристроить стѣнку своего домика къ стѣнкѣ чужого. Хозяева далеко высовываются изъ летка и кричатъ на нарушителей своего покоя, тѣ не обращаютъ на это никакого вниманія. Тогда первые вылетаютъ изъ гнѣзда и бросаются на пришельцевъ.

Но эти находятся *въ своемъ углу* и встрѣчаютъ нападки съ одинаковой энергіей. Борьба начинается съ перерывами, нападеніями и отступленіями съ обѣихъ сторонъ, но кончается всегда тѣмъ, что каждая сторона остается *при своемъ*—фактъ тоже указывающій на то, что въ борьбѣ между ласточками основнымъ двигателемъ является чувство собственности въ сказанномъ выше смыслѣ этого слова.

Само собою разумѣется, что между этимъ чувствомъ и тѣмъ, которое приписывается городскимъ ласточкамъ сторонниками субъективнаго метода рѣшенія вопросовъ сравнительной психологіи, цѣлая бездна. Довольно будетъ указать для этого на слѣдующій фактъ, стоящій въ связи съ явленіями «общественной жизни нашихъ птицъ». Нѣкто Botgouski впервые разсказалъ о томъ, какъ общество ласточекъ замуровало воробья, который завладѣлъ гнѣздомъ одной изъ паръ этого общества. Сообщеніе это не только не вызвало сомнѣнія, но Dupont de Nemours по его поводу пишетъ: on comprend ce que ce fait suppose de réflexion, d'énergie, d'union, de subordination, d'esprit social employé á la défense commune, à l'intérêt général».

Съ тѣхъ поръ сообщеніе Ботговскаго не только повторялось и перепечатывалось тысячи разъ, но находились во всѣхъ странахъ, и у насъ въ Россіи тоже, свои Ботговскіе, которые сами были свидѣтелями такого-же замуравливанія воробья—узурпатора городскими ласточками. Ни разу не наблюдали такого факта только натуралисты.

Науманъ касаясь его пишетъ: «какъ только ласточка построитъ себѣ гнѣздо, какой нибудь воробьиный самецъ тотчасъ же овладѣваетъ имъ, т. е. безъ церемоніи залѣзаетъ въ гнѣздо и затѣмъ нагло и весело выглядываетъ изъ летнаго отверстія, между тѣмъ какъ ласточки, соединившись со многими изъ своихъ сосѣдей и не имѣя возможности защититься отъ подобнаго насилія, просто летаютъ съ боязливымъ крикомъ вокругъ гнѣзда и грозятся клювами на грабителя, никогда однако не осмѣливаясь въ самомъ дѣлѣ задѣть его. Я даже однажды, видѣлъ какъ старый воробей забрался въ гнѣздо, гдѣ были уже птенцы, напалъ на нихъ, продолбилъ имъ одному за другимъ голову, повыкидывалъ ихъ всѣхъ изъ гнѣзда и затѣмъ вступилъ во владѣніе, при чемъ разбойникъ этотъ сильно надулся и, какъ обыкновенно случается, постарался заявить о своемъ подвигѣ продолжительнымъ и громкимъ чириканьемъ. «Будто ласточки изъ мести замуровываютъ своего грабителя въ гнѣздѣ, это, конечно, глупая сказка; воробей не станетъ дожидаться этого». Подтвердятъ это мнѣніе, вѣроятно, и многіе другіе натуралисты; удостовѣряю его несомнѣнность и я, на основаніи десятковъ наблюденій. Это не помѣшаетъ, разумѣется, «глупой сказкѣ» еще долго повторяться въ разныхъ книж-

кахъ, а «любителямъ» описывать дружественную тактику городскихъ ласточекъ въ ихъ борьбѣ съ воробьями. Что разумъ однако принимаетъ нѣкоторое участіе во всѣхъ столкновеніяхъ ласточекъ между собою, это мы имѣемъ право допустить потому, что условія борьбы, причины столкновеній, пріемы состязаній не являются всегда неизмѣнно одинаковыми.

Къ сказанному объ отношеніи взрослыхъ ласточекъ другъ къ другу остается присоединить лишь нѣсколько словъ *по вопросу объ отношеніи половъ другъ къ другу*.

Многочисленныя наблюденія свидѣтельствуютъ о существованіи у нѣкоторыхъ птицъ значительной привязанности самца и самки другъ къ другу. Ко всѣмъ фактамъ, сообщаемымъ по этому поводу, нельзя относиться съ полнымъ довѣріемъ: многіе несомнѣнно преувеличены и въ смыслѣ достовѣрности, отчасти же и въ смыслѣ ихъ оцѣнки; едва ли однако есть основаніе сомнѣваться въ самомъ фактѣ существованія такой привязанности, какова бы она ни была по своему проявленію, своей силѣ и своему психологическому характеру. Мои личныя наблюденія въ этомъ отношеніи не идутъ далѣе того, что даетъ право на это послѣднее заключеніе, и такъ какъ такая привязанность связана со способностью *къ личному* узнаванію особей пары другъ друга, то въ ней мы не можемъ не видѣть огромнаго шага впередъ въ смыслѣ повышенія умственныхъ способностей птицъ сравнительно съ тѣмъ, что мы видѣли у низшихъ животныхъ вообще и пауковъ въ частности. Въ этой способности птицъ къ личному узнаванію хотя-бы въ тѣсныхъ предѣлахъ особей пары, мы готовы видѣть одну изъ самыхъ выдающихся чертъ ихъ психическихъ способностей. Что касается до привязанности половъ другъ къ другу у городскихъ ласточекъ, то она выражена совершенно ясно.

О гнѣздостроеніи городскихъ ласточекъ.

А) Взглядъ натуралистовъ на гнѣздостроеніе птицъ вообще. Первая попытка дать общую оцѣнку гнѣздостроенію птицъ съ точки зрѣнія сравнительной психологіи принадлежитъ Уоллесу и излагается имъ въ статьѣ: «Философія птичьихъ гнѣздъ»[1]).

Его взглядъ на предметъ таковъ.

«Говорятъ вообще, что птицы строятъ свои гнѣзда по инстинкту, тогда какъ человѣкъ, при постройкѣ своихъ жилищъ, руководствуется разумомъ. Я же съ своей стороны пришелъ къ тому рѣшенію, что подобный способъ опредѣленія не только сомнителенъ, но совершенно ложенъ, что онъ не только удаляется отъ истины, но совершенно противорѣчитъ ей. Я полагаю, что птицы, при устройствѣ своихъ гнѣздъ, не руководствуются инстинктомъ, точно такъ же какъ и человѣкъ не строитъ своихъ жилищъ съ помощію разума.

Нѣтъ сомнѣнія, что птицы разнообразятъ и улучшаютъ свои гнѣзда подъ вліяніемъ тѣхъ же самыхъ причинъ, которыя побуждаютъ и человѣка улучшать свои постройки, и что если бы человѣкъ, при постройкѣ своихъ домовъ, всегда оставался бы при одинаковой обстановкѣ и одинаковыхъ условіяхъ, въ которыхъ почти постоянно находятся птицы, то его постройки нисколько бы не улучшались и не измѣнялись».

---

1) А. Р. Уоллесъ: «Естественный подборъ», перев. подъ ред. Н. П. Вагнера. Петерб. 1878 г.

Эта точка зрѣнія потому уже представляетъ сомнительной, что она ничего не даетъ и не можетъ дать для отвѣта на вопросъ о томъ: почему-же, если-бы дѣло стояло такимъ образомъ, птицы не подражаютъ и ничего не заимствуютъ въ своихъ постройкахъ у другихъ видовъ птицъ?

Уоллесъ отвѣчаетъ на этотъ вопросъ слѣдующими соображеніями [1]).

Всѣ птицы одной и той же породы дѣлаютъ одинаковыя гнѣзда, если даже онѣ никогда не видывали ни одного гнѣзда, и вотъ почему защитники такого мнѣнія объясняютъ эту способность ничѣмъ инымъ, какъ инстинктомъ. Безъ сомнѣнія, здѣсь былъ бы инстинктъ, еслибъ только мнѣ указали на фактъ, подтверждающій это мнѣніе. Но этотъ пунктъ, весьма важный для разрѣшенія вопроса, всегда безъ доказательствъ принимается на вѣру и даже идетъ наперекоръ доказательствамъ, потому что данныя, которыя мы знаемъ по этому предмету противорѣчатъ принятому мнѣнію.

Птица, выросшая въ клѣткѣ, не дѣлаетъ гнѣзда тѣмъ же способомъ, какъ дѣлаютъ его птицы ея вида, выросшія на волѣ, если бы даже ее снабдили необходимыми для его устройства матеріалами. Очень часто она не дѣлаетъ никакого гнѣзда, а только складываетъ въ кучу приготовленный матеріалъ.

Никогда еще не пробовали посадить пару птицъ, воспитанныхъ въ клѣткѣ, въ отгороженное мѣсто, покрытое сѣтью и прослѣдить, какое гнѣздо могутъ произвести неопытныя усилія этихъ птицъ.

Подобный опытъ былъ сдѣланъ надъ пѣніемъ птицъ, которое предполагаютъ также зависящимъ отъ инстинкта. Изъ этого опыта узнали, что молодыя птицы, не слыхавшія предварительно пѣнія птицъ ихъ вида, никогда не могутъ пѣть такъ, какъ онѣ. Между тѣмъ, сидя вмѣстѣ съ другими птицами, онѣ легко выучиваются ихъ пѣнію».

Если бы мы и не располагали фактами, которые доказываютъ невѣрность этого мнѣнія, то мы и независимо отъ нихъ имѣли-бы право сомнѣваться въ его достовѣрности.

Во 1-хъ, пѣніе птицъ является слѣдствіемъ подражанія только отчасти, отчасти-же оказывается дѣломъ инстинктивнымъ, какъ объ этомъ будетъ сказано ниже.

Во 2-хъ, если бы пѣніе птицъ оказалось дѣломъ сполна сознательнымъ и являлось слѣдствіемъ наученія и опыта, то изъ этого вовсе еще не вытекаетъ, чтобы и гнѣздостроеніе *вслѣдствіе этого* было дѣломъ опыта и наученія: животное можетъ совершать одни акты, руководясь только инстинктомъ, другіе—только разумомъ.

Въ 3-хъ, изъ того, что въ неволѣ птицы не дѣлаютъ гнѣздъ, похожихъ на гнѣзда своего вида,—ничего не слѣдуетъ, ибо наблюденія надъ животными въ неволѣ, какъ это мною указано въ книгѣ L'ind. des Araneina., не даютъ никакого права на заключенія, безъ провѣрки ихъ надъ дѣятельностью животныхъ того-же вида на свободѣ.

Но обратимся къ фактамъ.

«Птицы одного вида», говоритъ Уоллесъ (ib стр. 227), «строятъ одинаковыя потому гнѣзда во 1-хъ, что у нихъ орудія постройки одинаковы (лапы и клювъ), а во 2-хъ потому, что матеріалъ гнѣзда они берутъ наиболѣе подручный, т. е. наиболѣе близкій къ мѣсту ихъ охоты». Сомнѣваться въ справедливости такихъ объясненій однако болѣе чѣмъ позволительно, принимая во вниманіе во 1-хъ, что гнѣзда оказываются различными у видовъ настолько близкихъ

---

1) ibid стр. 232 и слѣд.

другъ къ другу, что заподозрить ихъ орудія неспособными къ постройкѣ гнѣздъ сходныхъ нѣтъ ни малѣйшаго основанія.

«Даже маловажныя особенности», говоритъ Дарвинъ[1]), (какъ напр. качество матеріаловъ и положеніе на нижнихъ или верхнихъ вѣтвяхъ, на пригоркѣ или на ровномъ мѣстѣ, въ одиночку или обществами) «зависятъ не отъ случая *и ума, но отъ инстинкта. Славка* (Sylvia sylvicola) отличается отъ двухъ близкихъ къ ней видовъ гораздо легче по гнѣзду, вымощенному перьями, нежели по тѣлеснымъ признакамъ». Справедливость этого мнѣнія, добавлю отъ себя, покоится на основаніи фактовъ, а не общихъ соображеній, какъ догадка Уоллэса.

Далѣе во 2-хъ, матерьялъ гнѣзда птицъ близко родственныхъ видовъ, обитающихъ однѣ и тѣ-же, иногда очень маленькія станціи, оказывается различнымъ, а съ другой стороны—гнѣзда нѣкоторыхъ птицъ, какъ дроздовъ напримѣръ, заключаютъ въ себѣ глину, которую строители приносятъ себѣ издалека.

Гнѣздо нашей городской ласточки представляетъ собою въ этомъ отношеніи очень поучительный примѣръ. Птички эти собираютъ свой матеріалъ для постройки иногда очень далеко отъ мѣста, гдѣ охотятся, и строятъ его вездѣ, гдѣ живутъ, болѣе или менѣе сходно въ своихъ основныхъ чертахъ [2]).

Уоллесъ, однако, какъ сказано выше, является сторонникомъ взгляда, по которому гнѣздостроеніе птицъ является результатомъ ихъ наблюдательныхъ, подражательныхъ способностей и ума.

Въ защиту этого мнѣнія ученый приводитъ рядъ соображеній, въ основѣ которыхъ лежатъ наблюденія Диксона и Пуше. Остановимся на этихъ наблюденіяхъ.

Диксонъ пишетъ: «Зяблики, привезенные въ Новую Зеландію и тамъ выпущенные на свободу, стали вить гнѣзда, нѣсколько напоминающія гнѣзда желтушниковъ, съ тою только разницей, что отверстіе находится наверху». «Ясно, что эти Ново-зеландскіе зяблики», продолжаетъ авторъ, «при постройкѣ гнѣзда потеряли образецъ; у нихъ не было примѣра, которымъ они могли бы руководиться, не было гнѣздъ, принадлежащихъ ихъ собственному виду, которыя они могли бы копировать, не было старыхъ птицъ, которыя могли бы давать имъ указанія, и результатомъ явилось ненормальное строеніе гнѣзда».

Описаніе это по моему мнѣнію слишкомъ неопредѣленно и неточно для того, чтобы давать ему ту цѣну, которую ему даетъ Уоллесъ. Въ самомъ дѣлѣ: — какъ это понимать: «гнѣздо *напоминаетъ* гнѣздо желтушниковъ»; и чѣмъ оно можетъ напоминать, когда отверстіе его находится наверху? Кто наблюдалъ когда либо, чтобы старыя птицы могли давать указанія молодымъ? Я говорю, разумѣется, не про уроки старыхъ птицъ въ буквальномъ смыслѣ

1) Инстинктъ, «посмертное сочиненіе Дарвина. Пер. М. М. Филиппова, стр. 15.

2) Сообщеніе Н. А. Заруднаго о томъ, что городскія ласточки Оренбургскаго края строятъ гнѣзда не на домахъ, а гнѣздятся въ норахъ съ береговыми ласточками, если-бы и подтвердилось,—разумѣется не измѣняетъ дѣло.

этого слова,—авторъ имѣлъ въ виду вѣроятно не ихъ, а либо возможность молодыхъ птицъ наблюдать за постройками старыхъ и перенимать у нихъ необходимые пріемы, либо участіе въ парѣ одной молодой и одной старой птицы. Что именно имѣлъ въ виду авторъ говоря, объ «указаніяхъ старыхъ птицъ», въ его наблюденіи остается, однако, не совсѣмъ яснымъ, вслѣдствіе чего неяснымъ представляется и взглядъ автора на факторы гнѣздостроенія птицъ въ естественныхъ условіяхъ жизни, а это мѣняетъ и взглядъ на критеріи, съ которыми онъ подходилъ къ оцѣнкѣ гнѣзда «Ново-зеландскихъ зябликовъ». Наконецъ, что значитъ *«ненормальное гнѣздо»*, которое построили эти зяблики? Значитъ ли это, что гнѣздо было все-же таки типа гнѣзда зябликовъ, но ненормально устроенное или это было нормально устроенное гнѣздо желтушниковъ? Я лично ни минуты не сомнѣваюсь, что это было гнѣздо зяблика, уклонившееся отъ типа вслѣдствіе новыхъ условій стройки въ новомъ мѣстѣ (а выборъ мѣста, какъ мы увидимъ, оказываетъ болѣе или менѣе сильное вліяніе на форму гнѣзда) и изъ «новыхъ» матерьяловъ. Къ сожалѣнію авторъ, указавъ на «ненормальное» строеніе гнѣзда, ни слова не говоритъ ни о матерьялѣ, который послужилъ для его устройства, ни о мѣстѣ, въ которомъ оно было сдѣлано. Отъ Диксона перейдемъ къ наблюденіямъ Пуше.

Конечная форма гнѣзда, какъ и его частей, оказывается у ласточекъ далеко не тождественной. Есть гнѣзда глубокія и близкія по формѣ къ $^1/_4$ шара; есть широкія и плоскія, есть длинный рядъ гнѣздъ, представляющихъ переходныя формы между двумя указанными крайними. Пуше, исходя изъ предположенія о томъ, что городскія ласточки строятъ свои гнѣзда, руководясь разумомъ, и разсуждая по аналогіи съ жилищемъ человѣка, приходитъ къ слѣдующему заключенію.

Онъ полагаетъ, что ласточки, стремясь дать своимъ дѣтямъ наиболѣе удобное и цѣлесообразное гнѣздо, путемъ наблюденія и опыта додумались не только до устройства широкихъ и высокихъ летковъ, но стали дѣлать и самое гнѣздо широкимъ и плоскимъ. Такія гнѣзда, въ противуположность прежнимъ—глубокимъ, близкимъ по формѣ къ $^1/_4$ шара и круглыми летками, онъ призналъ вслѣдствіе этого формами прогрессивными.

На первой же сотнѣ ихъ легко убѣдиться въ томъ, во 1-хъ, что ни одно гнѣздо не тождественно съ другимъ, что отъ формы «четверти полушарія» съ круглымъ отверстіемъ, какъ описываетъ Пуше старый типъ гнѣзда, идетъ длинный рядъ уклоненій и въ сторону (по мнѣнію Пуше), еще менѣе совершенную, т. е. гнѣздо дѣлается еще болѣе глубокимъ, и въ сторону (по его мнѣнію), болѣе совершенную, т. е. оно дѣлается болѣе широкимъ, нежели высокимъ. Далѣе, во 2-хъ, указываемыя Пуше усовершенствованія далеко не всегда совпадаютъ другъ съ другомъ: гнѣздо съ широкимъ отверстіемъ сплошь и рядомъ оказывается глубокимъ, а мелкое—имѣющимъ круглое отверстіе. Многое тутъ несомнѣнно зависитъ и отъ положенія гнѣзда, и отъ мѣста его прикрѣпленія непосредственно къ крышѣ, или къ сосѣднему гнѣзду, такъ какъ часто въ одномъ углѣ зданія устраивается нѣсколько гнѣздъ.

То, что описалъ Пуше въ Руанѣ, можно видѣть во всѣхъ городахъ Россіи, какъ можно видѣть то же самое и на гнѣздахъ деревенской ласточки, у которой они представляютъ такой же длинный рядъ формъ, на одномъ концѣ котораго находятся гнѣзда, относительно очень

глубокія близкія къ четверти шара, а на другомъ концѣ—представляющія почти плоскую форму съ немного приподнятыми, какъ въ неглубокомъ блюдечкѣ, краями. Съ увѣренностью можно сказать, что въ гнѣздахъ ласточекъ, какъ и въ гнѣздахъ другихъ птицъ строителей, наблюдаются уклоненія отъ типической формы гнѣзда въ разныя стороны, и эти уклоненія касаются не основного характера архитектуры постройки, а тѣхъ или другихъ частностей, при чемъ измѣненія этихъ частностей совершаются безъ всякаго плана и безъ всякой взаимной связи.

Въ томъ, что описываемое Пуше явленіе ни въ какомъ случаѣ не заключаетъ въ себѣ ни элементовъ разума, ни подражательности, можно убѣдиться изъ ближайшаго его изученія.

Неудобство гнѣзда могли оцѣнить, разумѣется, или дѣти, или ихъ родители.

Предположимъ сначала, что это неудобство замѣтили молодыя ласточки, при чемъ само собою разумѣется, факторомъ ихъ дѣятельности въ такомъ случаѣ могъ быть только разумъ, а не подражательность, ибо эта послѣдняя способность обязывала бы ихъ строить гнѣзда только прежней прародительской и родительской архитектуры. Исходя изъ этого положенія, мы должны признать, во 1-хъ, что молодыя ласточки нашли типъ ихъ гнѣзда неудовлетворительнымъ безъ всякой къ тому побудительной причины, такъ какъ — и это фактъ, въ которомъ всякій можетъ убѣдиться—молодые выводки въ равной степени совершенства выходятъ и изъ высокихъ гнѣздъ съ круглыми отверстіями, и изъ плоскихъ съ широкими отверстіями, т. е. выходятъ въ одинаково полномъ числѣ особей; во 2-хъ, найдя чисто умозрительнымъ путемъ (такъ какъ у нихъ ничего не было для того, чтобы сравнивать и напасть на мысль), что при извѣстномъ измѣненіи входа онѣ получатъ больше удобства въ пользованіи воздухомъ, ласточки пришли къ рѣшенію сдѣлать гнѣздо менѣе высокимъ и входъ болѣе широкимъ, а потомъ, выросши, примѣнили открытіе къ дѣлу.

Допустимъ на время, что дѣло шло именно такимъ образомъ, что ласточки, стало быть, обладаютъ такою способностью къ умозрительной дѣятельности, какою надѣлены далеко не всѣ люди. Но какъ объяснить себѣ, что существа, способныя къ рѣшенію такихъ, не всегда посильныхъ и для человѣка, задачъ, примѣняютъ къ дѣлу свое открытіе такимъ медленнымъ и частичнымъ путемъ, въ которомъ каждый слѣдующій шагъ отличается отъ предыдущаго на величину, такъ же мало замѣтную, какъ величина пространства, пробѣгаемаго минутною стрѣлкой при ея движеніи впередъ въ каждую данную секунду времени? Чѣмъ объяснить, что ласточки, додумавшись до идеи о необходимости измѣнить прежнюю форму гнѣзда и уяснивъ планъ, которому при этомъ надлежитъ слѣдовать, чтобы сдѣлать форму болѣе совершенной, въ сущности не пользуются своимъ открытіемъ, такъ какъ примѣняютъ его къ дѣлу въ размѣрахъ, не поддающихся опредѣленію простымъ глазомъ.

Взявъ три—четыре десятка первыхъ попавшихся подъ руку гнѣздъ Chelidon urbica и размѣстивъ ихъ въ одинъ рядъ по степени тѣхъ или другихъ измѣняющихся признаковъ (большей или меньшей высоты гнѣзда, напр., или ширины его отверстія), невозможно будетъ отвѣтить на вопросъ, съ какого именно изъ этихъ гнѣздъ начинается усовершенствованіе,— такъ постепененъ и незамѣтенъ переходъ ихъ другъ отъ друга. Съ этимъ вмѣстѣ мы, ра-

зумѣется, теряемъ возможность отвѣтить и на вопросъ о моментѣ, указывая на который, мы могли бы сказать: вотъ это дѣло разума.

Но это не все.

Параллельно съ тѣмъ рядомъ, въ который мы размѣстили гнѣзда, начиная съ имѣющихъ круглое отверстіе и напоминающихъ четверть полушарія по формѣ, и кончая очень плоскимъ, съ широкимъ входнымъ отверстіемъ, мы можемъ установить другой рядъ въ сторону противоположную, т. е. рядъ гнѣздъ, все болѣе и болѣе глубокихъ. Какъ же объяснить себѣ существованіе этихъ двухъ расходящихся рядовъ гнѣздъ, если допустить въ ихъ строеніи участвіе разума? Въ какомъ мѣстѣ должны мы признать наличность этого участія, и въ какомъ—наличность инстинкта? Можно сомнѣваться поэтому, чтобы инищіатива въ измѣненіи гнѣзда принадлежала молодымъ ласточкамъ, что именно онѣ, путемъ разумной дѣятельности, пришли къ пониманію неудовлетворительности прежней архитектуры ихъ гнѣзда.

Допустимъ теперь, что неудобство гнѣзда стараго типа было замѣчено не молодыми, а старыми ласточками. Дѣло отъ этого, какъ мы сейчасъ увидимъ, не подвинется впередъ ни на іоту. Намъ и здѣсь придется допускать цѣлый рядъ предположеній, столь же невѣроятныхъ, какъ и въ первомъ примѣрѣ. Приходится допустить прежде всего, что въ одномъ случаѣ эти старыя ласточки оказываются не способными заимствовать у своихъ ближайшихъ сосѣдей самыхъ очевидныхъ и «цѣлесообразныхъ усовершенствованій», ибо разной формы гнѣзда иногда помѣщаются бокъ о бокъ и другъ подъ другомъ, причемъ гнѣзда съ широкимъ отверстіемъ и плоскія (т. е. болѣе совершенныя съ точки зрѣнія Пуше) иногда помѣщаются сверху, ближе къ карнизу, а гнѣзда съ признаками стараго типа—внизу подъ ними, стало быть, выстраиваются послѣ нихъ. Въ другомъ случаѣ тѣ же самыя ласточки оказываются способными проникать въ значеніе фактовъ, гораздо болѣе сложныхъ. Но допустивъ и это, мы, конечно, не рѣшимъ того же вопроса: почему онѣ, замѣтивъ недостатки и угадавъ пути къ исправленію, не примѣняютъ къ дѣлу своихъ открытій, имѣя для этого всѣ средства, т. е. не дѣлаютъ именно того, чѣмъ по преимуществу акты разумные отличаются отъ инстинктивныхъ. Нельзя же въ самомъ дѣлѣ называть такія частичныя и постепенныя измѣненія, съ которыми мы имѣемъ дѣло въ разсматриваемомъ случаѣ (да и во всѣхъ другихъ, аналогичныхъ), измѣненіями, вытекающими изъ сознанія неудовлетворительности данной формы гнѣзда и необходимости измѣнить его извѣстнымъ, опредѣленнымъ образомъ; въ этомъ смыслѣ каждый испанецъ времени Колумба, сдѣлавъ два шага изъ своей квартиры, былъ бы на пути къ открытію Америки, или покрайней мѣрѣ имѣлъ бы полное право утверждать это.

Изъ сказаннаго слѣдуетъ что наблюденія Пуше, которыя Уоллесъ считаетъ фактами наибольшей убѣдительности, не даютъ никакого права на заключенія, сдѣланныя обоими этими авторами, такъ какъ не согласуются съ фактами.

Но кромѣ такихъ, въ нашемъ распоряженіи имѣются и другіе факты, которые даютъ намъ право отрицать участіе наблюденія, перениманія и ума при постройки гнѣзда птицами, а въ томъ числѣ разумѣется и ласточками. Факты эти доказываютъ намъ, что птицы обладаютъ способностью строить себѣ правильныя и типичныя для даннаго вида гнѣзда, *не*

имѣя возможности когда либо таковое видѣть. Если же къ инстинкту присоединяется еще что нибудь, то это не умъ, не наблюденіе, а только опытъ и быть можетъ традиціи, т. е. передающіяся изъ рода въ родъ привычки, не въ качествѣ, однако, унаслѣдованныхъ въ *біологическомъ смыслѣ* актовъ, каковыми являются инстинкты, а въ качествѣ дѣйствій всякій разъ, каждою особью пріобрѣтаемыхъ, путемъ наученія.

Вотъ нѣкоторые изъ этихъ фактовъ,—доказывающіе способность птицъ строить гнѣзда безъ наученія и опыта.

Дженнеръ Вейръ въ 1868 г. писалъ Дарвину слѣдующее: «Чѣмъ болѣе я размышляю о теоріи Уоллеса, будто птицы потому выучиваются вить гнѣзда, что сами выростаютъ въ гнѣздѣ, тѣмъ менѣе я склоненъ съ нимъ согласиться... Любители канареекъ обыкновенно вынимаютъ изъ клѣтки гнѣздо, сооруженное старыми птицами, и замѣняютъ его войлочнымъ, а когда молодыя птицы вылупляются *и подростаютъ немного, то ихъ переносятъ* въ другое чистое гнѣздо, а первое гнѣздо удаляютъ. Но я никогда не слышалъ, чтобы канарейки, воспитанныя такимъ образомъ, переставали вить гнѣздо при приближеніи времени кладки яицъ. Я удивлялся также тому, какъ гнѣзда, сооруженныя этими канарейками, похожи на гнѣзда дикихъ канареекъ. Обыкновенно въ клѣтку къ канарейкамъ кладутъ немного мху и волоса. Мохъ они употребляютъ въ видѣ основанія и выстилаютъ его болѣе тонкимъ матеріаломъ, подобно щеглятамъ, живущимъ на свободѣ, хотя, такъ какъ канарейки вьютъ гнѣздо въ коробкѣ, то имъ достаточно было бы одного волоса. Я убѣжденъ, что сооруженіе гнѣзда представляетъ собою настоящій инстинктъ».

Вотъ результаты наблюденій другого лица. «Джонъ Бедгеттъ, весьма тщательный наблюдатель, въ 1890 г. положилъ подъ канарейку яйцо зеленаго вьюрка, и изъ яйца въ надлежащее время вылупилась самка. Осенью Бедгеттъ купилъ самца въ клѣткѣ, вѣроятно вылупившагося въ томъ же году, а слѣдующею весною выпустилъ обоихъ въ птичникъ, снабженный жестяными коробками и плетенками. Птицамъ доставлены были необходимые матеріялы:—вѣтви, корни, сухая трава, мохъ, перья, овечья шерсть и конскій волосъ. Самка скоро принялась вить гнѣздо, между тѣмъ какъ самецъ не обнаруживалъ ни малѣйшаго интереса къ ея дѣйствіямъ. Будгеттъ никогда не видѣлъ, чтобы онъ несъ вѣтку въ клювѣ. Черезъ нѣсколько дней самка соорудила гнѣздо, и Бедгеттъ сравнилъ его съ нѣсколькими найденными имъ гнѣздами зеленыхъ вьюрковъ. Въ общемъ гнѣздо, свитое въ птичникѣ, было похоже на гнѣзда дикихъ птицъ, сооружающихъ свои гнѣзда изъ шерсти, корней и мху, выстилающихъ ихъ конскимъ волосомъ. Второе гнѣздо, свитое самкой зеленаго вьюрка въ птичникѣ, также вполнѣ соотвѣтствовало данному типу гнѣздъ».

Л. Морганъ[1]), приведя наблюденія и взгляды натуралистовъ по этому предмету приходитъ къ слѣдующему заключенію: «нѣкоторыя птицы вьютъ гнѣзда вполнѣ типичныя, не имѣя, или почти не имѣя случая для подражанія или обученія. Мнѣ кажется, что нельзя не признать сооруженія гнѣзда инстинктивнымъ дѣйствіемъ, но что это дѣйствіе можетъ видоизмѣняться при помощи индивидуальнаго опыта».

Я не отрицаю участіе этого фактора дѣятельности птицъ, но полагаю его роль очень скромною; это во 1-хъ, а во 2-хъ, что многое, объясняемое опытомъ, въ своей основѣ имѣетъ другіе источники и причины.

1) «Привычка и Инстинктъ». Перев. съ англійскаго М. Чепинской. Петерб. 1899 г.

Поясню сказанное примѣромъ.

Морганъ цитируетъ слѣдующее наблюденіе и сдѣланный изъ него выводъ. Блэквель[1]) наблюдалъ одного желтаго подорожника, который вовсе не умѣлъ вить гнѣзда и самка котораго клала яйца на голую землю и сидѣла на нихъ до тѣхъ поръ, пока не вылупились птенцы. Изъ этого ученый заключаетъ «что птицы одного вида обладаютъ въ весьма различной степени строительными способностями, ибо хотя архитектурный стиль одинъ и тотъ-же, но гнѣздо однѣхъ птицъ гораздо болѣе закончены, чѣмъ гнѣзда другихъ».

Даетъ ли однако это наблюденіе право утверждать, что гнѣздо совершенствуется помощью отыта, что старыя птицы дѣлаютъ ихъ лучше, чѣмъ молодыя?

Вотъ, что мы читаемъ въ книгѣ Уоллеса[2]).

«Я спрашивалъ», говоритъ ученый, «по этому поводу мнѣнія многихъ изъ нашихъ лучшихъ орнитологовъ, живущихъ въ деревнѣ, но безуспѣшно, потому что по прошествіи года почти что невозможно отличить молодую птицу отъ старой».

Однако фактъ не одинаково совершеннаго устройства сомнѣнію не подлежитъ, и удостовѣряется многими натуралистами, а если его нельзя объяснить тѣмъ, что старыя особи дѣлаютъ свои гнѣзда совершеннѣе молодыхъ благодаря личному опыту, то гдѣ-же искать ему объясненія?

Изслѣдованія надъ гнѣздостроеніемъ ласточекъ, думается мнѣ, даютъ для этого совершенно опредѣленный отвѣтъ. Онѣ доказываютъ, что случаи меньшаго совершенства гнѣзда являются отнюдь не слѣдствіемъ того, что они строились молодыми птицами, а просто слѣдствіемъ неудачнаго выбора мѣста тою или другою парою птицъ.

Ниже я приведу факты, доказывающіе, что выборъ мѣста можетъ оказывать сильное вліяніе не только на совершенство постройки, но измѣнить ея архитектуру до совершеннаго уродства.

А такъ какъ въ выборѣ мѣста для постройки гнѣзда, кромѣ инстинкта, принимаютъ нѣкоторое участіе и разумныя способности птицъ, то мѣста построекъ гнѣзда одного вида представляютъ извѣстное разнообразіе, хотя и не сравненно меньшее, чѣмъ это обыкновенно полагаютъ.

Вильсонъ, указывая на совпаденіе несовершенства конструкціи гнѣздъ съ несовершенствомъ въ выборѣ мѣста, держался фактовъ, какими ихъ наблюдалъ, и, не зная о степени вліянія мѣста на конструкцію гнѣзда, приписалъ несовершенство той и другой возрасту птицы. Уоллесъ, приписывая постройку гнѣздъ разуму птицъ, не оцѣнилъ важности отмѣченныхъ Вильсономъ фактовъ и вовсе упустилъ изъ виду указанія послѣдняго на совпаденіе несовершенства конструкціи съ несовершенствомъ въ выборѣ мѣста. Однимъ этимъ—онъ уже

---

1) Ib. стр 211.
2) Ib. стр. 239.

отошелъ отъ истины далеко въ сторону, и въ концѣ концовъ пришелъ къ предположеніямъ, которыя стоятъ въ полномъ противорѣчіи съ фактами[1]).

Въ заключеніе этихъ литературныхъ указаній мнѣ остается сказать нѣсколько словъ по поводу слѣдующаго соображенія Моргана.

«Если дальнѣйшія болѣе полныя изслѣдованія», говоритъ авторъ», сдѣлаютъ несомнѣннымъ инстинктивный характеръ постройки гнѣзда, то мы должны будемъ признать чрезвычайную сложность наслѣдственныхъ дѣйствій. Въ такомъ случаѣ и намъ придется задать себѣ вопросъ, можетъ ли быть приписана естественному подбору вся тонкость наслѣдственнаго процесса?» Это недовѣріе къ роли естественнаго отбора, преувеличенное представленіе о сложности инстинкта гнѣздостроенія и о роли индивидуальнаго опыта, объясняется тѣмъ, что авторъ подходитъ къ рѣшенію вопросовъ сравнительной психологіи на основаніи матерьяла, почерпнутаго имъ изъ наблюденій только надъ жизнью птицъ и звѣрей. Если бы ему были извѣстны данныя объ инстинктахъ насѣкомыхъ, неизмѣримо болѣе сложныхъ, чѣмъ гнѣздостроеніе птицъ, то конечно ему не пришли бы въ голову ни соображенія о чрезвычайной сложности наслѣдственныхъ дѣйствій въ гнѣздостроеніи птицъ, ни сомнѣнія въ силѣ естественнаго отбора, способнаго установить такую наслѣдственность.

Данныя изъ психологіи безпозвоночныхъ вывели-бы автора изъ затрудненія, въ которое его поставила нѣкоторая односторонность изслѣдованія, и которую онъ выражаетъ словами: «мнѣ трудно себѣ представить, посредствомъ какого рода исключенія извѣстный способъ постройки гнѣзда могъ сдѣлаться наслѣдственнымъ у даннаго вида помощью естественнаго подбора. Но почти такъ-же трудно мнѣ понять, какимъ образомъ можетъ быть передана по наслѣдству привычка, пріобрѣтенная благодаря сообразительности».

Однако осторожно и критически подобранный матерьялъ, и стремленіе сдѣлать его оцѣнку методомъ объективнымъ приводятъ автора къ сомнѣнію въ наслѣдственной передачѣ благопріобрѣтенныхъ привычекъ, обязанныхъ своимъ происхожденіемъ индивидуальной сообразительности. Вслѣдъ за приведенными строками авторъ пишетъ: «сообразительность, смышленость — способность до такой степени индивидуальная, дающая возможность организму приспособляться къ тому, что его спеціально окружаетъ, что трудно понять, какимъ образомъ изъ довольно разнообразнаго индивидуализма, къ которому стремится смышленость животнаго, можетъ возникнуть то стереотипное однообразіе, какое представляютъ собою гнѣзда всякаго даннаго вида. Подражаніе несомнѣнно имѣло бы въ виду достиженіе однообразія, но въ данномъ случаѣ не ясно, почему птица будетъ подражать гнѣздамъ своего собственнаго вида, а не столь же хорошо, если не лучше, устроеннымъ гнѣздамъ другого вида».

---

1) Авторъ полагаетъ, что въ парѣ всегда есть одна опытная, а другая неопытная особь, совершенно забывая, что есть птицы, у которыхъ самцы либо вовсе не принимаютъ участія въ постройкѣ, либо ограничиваютъ свое участіе доставленіемъ матерьяла и что у такихъ птицъ — основныя черты архитектуры построекъ остаются наслѣдственными т. е. независящими отъ наблюденія и опыта.

Для большей устойчивости въ рѣшеніи такихъ вопросовъ, автору не достаетъ съ одной стороны: того, хотя бы и скуднаго, матерьяла, которымъ располагаетъ сравнительная психологія въ отдѣлѣ безпозвоночныхъ животныхъ, а съ другой *детальныхъ изслѣдованій* надъ образомъ жизни описываемыхъ имъ животныхъ вообще и гнѣздостроеніемъ описываемыхъ птицъ въ частности. Изъ дальнѣйшаго изложенія само собою выяснится огромное значеніе такихъ детальныхъ изслѣдованій, въ которыхъ рѣчь идетъ не только о законченныхъ постройкахъ птицъ, о различіи этихъ построекъ между собою у сосѣднихъ группъ и одного и того-же вида въ разные періоды его жизни, но которые имѣютъ въ виду каждый шагъ работы, каждой отдѣльной части гнѣзда, выбора мѣста и матерьяла.

Изученіе частныхъ явленій, изъ которыхъ слагается общій вопросъ о гнѣздостроеніи птицъ мы начнемъ съ—

Выбора мѣста для устройства гнѣзда. Уоллесъ видитъ въ выборѣ мѣста для постройки гнѣзда птицами—актъ разума. Роменсъ, касаясь этого предмета, приводитъ рядъ фактовъ, по его мнѣнію, свидѣтельствующихъ о разумномъ выборѣ мѣста гнѣздовія птицъ. Вотъ что мы читаемъ въ его книгѣ «Умъ животныхъ».

«Бингдей опубликовалъ одинъ случай, который я приведу здѣсь, такъ какъ онъ показываетъ, во первыхъ, ту эксцентричность, съ какою птицы выбираютъ иногда мѣста для своихъ гнѣздъ; во вторыхъ ту настойчивость, съ какою онѣ возвращаются въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ сряду на то же мѣсто. Пара ласточекъ свила гнѣздо между крыльевъ мертвой совы, которая была подвѣшена къ стропиламъ гумна такъ свободно, что раскачивалась съ каждымъ порывомъ вѣтра. Сэръ Астонъ Леверъ помѣстилъ сову вмѣстѣ съ гнѣздомъ въ свой музей въ качествѣ рѣдкости, и распорядился, чтобы на то мѣсто, гдѣ прежде висѣла сова, повѣсили раковину. На слѣдующій годъ ласточки вернулись и свили гнѣздо во впадинѣ раковины».

Ниже мы читаемъ: «извѣстно, что соколъ, который обыкновенно вьетъ гнѣзда на скалахъ, кладетъ иногда яйца на болотистомъ грунтѣ; золотистый орелъ вьетъ гнѣзда и на деревьяхъ, и на землѣ, а цапля—и на деревьяхъ, и на скалахъ, и въ открытомъ болотѣ. Сверхъ того, Одюбонъ въ своей «Ornithological Biography» приводитъ много примѣровъ замѣтныхъ различій между гнѣздами одного и того же вида въ Сѣверныхъ и Южныхъ Соединенныхъ Штатахъ, и какъ справедливо замѣчаетъ м-ръ Уоллесъ: «Извѣстно множество фактовъ, показывающихъ, что птицы приспособляютъ свои гнѣзда къ тѣмъ мѣстамъ, въ которыхъ онѣ ихъ вьютъ; то, что ласточки, корольки и другія птицы пользуются карнизами, трубами и пустыми ящиками, какъ помѣщеніями для гнѣздъ, показываетъ, что онѣ всегда готовы извлечь выгоду изъ измѣнившихся условій. Весьма вѣроятно, поэтому, что прочная перемѣна климата могла бы побудить многихъ птицъ измѣнить форму своихъ жилищъ или перемѣнить строительный матерьялъ для того, чтобы лучше защитить своихъ птенцовъ».

«Въ Америкѣ перемѣна въ привычкахъ домовой ласточки въ вышеупомянутомъ отношеніи совершилась въ предѣлахъ послѣдняго трехсотлѣтія».

«По словамъ Пуше, онъ тоже нашелъ, что гнѣзда Руанскихъ ласточекъ положительно усовершенствовались за его собственную память; это согласуется съ предположеніемъ Леруа, что если бы наши наблюденія простирались на достаточно долгій срокъ и были бы достаточно тщательны, то мы нашли бы, что накопленіе сознательныхъ улучшеній, принадлежащихъ разнымъ индивидамъ многихъ послѣдовательныхъ поколѣній, начинаетъ сказываться на наслѣдственномъ инстинктѣ, такъ что въ данной мѣстности всѣ гнѣзда достигаютъ болѣе высокой степени совершенства».

Дарвинъ какъ извѣстно смотритъ на дѣло иначе. Онъ полагаетъ, что не только крупныя черты дѣятельности въ гнѣздостроеніи зависятъ и опредѣляются инстинктомъ, но и «маловажныя» особенности, къ которымъ ученый относитъ и выборъ мѣста для постройки гнѣзда, его положеніе на нижнихъ или верхнихъ вѣтвяхъ, на пригоркѣ или на ровномъ мѣстѣ, опредѣляются тѣмъ-же инстинктомъ.

Дарвинъ полагаетъ это, несмотря на извѣстные ему многочисленные факты, свидѣтельствующіе о перемѣнѣ мѣстъ гнѣздовія птицъ (факты, служащіе другимъ авторамъ главнымъ основаніемъ для признанія этихъ дѣйствій разумными). Такъ, по отношеніи къ ласточкамъ собственно Дарвинъ пишетъ: «Въ Уэльсѣ городская ласточка (H. urbica) вьетъ гнѣзда на отвѣсныхъ утесахъ, но во всей низменной Англіи на кровляхъ домовъ, что, вѣроятно, способствовало ея распространенію. Въ полярной области С. Америки видъ ласточки Hirundo lunifrons лишь въ 1825 г. сталъ гнѣздиться на домахъ, и гнѣзда, вмѣсто того, чтобы имѣть воронкообразный входъ, строились надъ кровельными желобами, безъ входной трубки или только съ выдающимся краемъ. Извѣстно подобное же измѣненіе обычаевъ другого вида ласточки (H. flava)».

Прежде чѣмъ говорить о своихъ наблюденіяхъ по этому предмету, я заранѣе считаю нужнымъ оговориться въ томъ, что подъ выборомъ мѣста для устройства гнѣзда птицами я буду разумѣть нѣчто иное, чѣмъ разумѣютъ Уэллесъ и Роменсъ, а отчасти и Дарвинъ. Я полагаю, что выбора мѣста въ томъ смыслѣ, въ какомъ они его понимаютъ, *вовсе не существуетъ*, вслѣдствіе чего говорить объ инстинктивной или разумной природѣ *такихъ* дѣйствій—вовсе и невозможно.

Ни ласточка, ни другая какая-либо птица не дѣлаютъ и не могутъ дѣлать различія между каланчей, и домомъ, крышей сарая или купальней и т. п. мѣстами, которыя разсматриваются какъ различныя, съ точки зрѣнія выбора мѣста; нѣтъ ни малѣйшаго основанія предполагать птицъ способными къ такой классификаціи предметовъ.

Правда я не могу привести въ подтвержденіе этого своего мнѣнія такихъ доказательствъ, которыя могъ выставить говоря о «выборѣ мѣста» для своихъ построекъ у пауковъ. Здѣсь мы не можемъ сказать, какъ тамъ, что выбора нѣтъ потому, что нѣтъ органа способнаго дѣлать такой выборъ: птицы прекрасно видятъ. Но видѣть предметы и умѣть дѣлать между ними такія различія, которыя за ними предполагаетъ Уэллесъ и Роменсъ — не одно и то же.

Въ справедливости моего заключенія насъ, до извѣстной степени, убѣждаютъ тѣ-же самые факты, которые Роменсъ приводитъ для доказательства противнаго.

Ласточки свили гнѣздо между крыльями совы, сову убрали, на ея мѣсто повѣсили раковину—ласточки сдѣлали гнѣздо въ раковинѣ. Можно было-бы убрать раковину и повѣсить ящикъ, фонарь, деревянную полку, и пр. и пр. съ увѣренностью, что птицы сдѣлали-бы себѣ гнѣздо во всѣхъ этихъ предметахъ, и ни одного раза мы не имѣли бы основанія заключить, что ласточки дѣлаютъ между этими предметами такое-же какъ и мы различіе или выборъ. Убѣждаютъ насъ въ справедливости такого мнѣнія самые пріемы, которые ласточки употре-

бляютъ при выборѣ мѣста для своихъ построекъ; другими словами убѣждаютъ тѣ самыя детали, которымъ къ сожалѣнію не придается должнаго значенія[1]).

Выборъ мѣста по моему мнѣнію заключается вовсе не въ томъ: сдѣлала ли себѣ ласточка гнѣздо въ сараѣ, или купальнѣ, или пожарной каланчѣ — всѣ эти предметы для нея не существуютъ какъ таковые, а въ томъ, чтобы выбрать подходящій *для гнѣзда уголокъ*, т. е. изслѣдовавъ мѣсто величиною въ кубическій аршинъ, немного болѣе или немного менѣе, изслѣдовавъ его не столько умственнымъ взоромъ сколько строительными орудіями рѣшить вопросъ: подходитъ онъ къ требуемой цѣли или нѣтъ. Дальше этого дѣло не идетъ и идти не можетъ,—если не считать, разумѣется, элементовъ общаго склада жизни птицы: ея инстинкта держаться возлѣ жилищъ человѣка или избѣгать ихъ; держаться возлѣ воды, или въ чащѣ лѣса, высоко или низко на деревьяхъ и строиться одиноко, или обществами, или, наконецъ, опредѣленныхъ миграцій, стоящихъ въ связи съ гнѣздовіемъ и другими спеціальными инстинктами, о которыхъ здѣсь распространяться не мѣсто.

За устраненіемъ этихъ факторовъ—выборъ мѣста для гнѣздъ сводится только къ осмотру ограниченнаго пространства, уголка, подходящаго къ предстоящей работѣ. Нашелся такой уголокъ въ ящикѣ, на балконѣ, въ гумнѣ, въ сараѣ — все равно: гнѣздо устраивается той породой птицъ, условіямъ гнѣздостроенія которыхъ мѣсто удовлетворяетъ. Этимъ обстоятельствомъ и объясняется конечно, почему гнѣзда дроздовъ встрѣчаются и на землѣ и на деревьяхъ, иногда очень высоко: 3—4 сажени надъ землей; почему цапля вьетъ гнѣздо то на скалахъ, то на деревьяхъ, почему Ardea herodias гнѣздится то на высокихъ деревьяхъ, то на низкихъ, то на землѣ и т. п. Городская ласточка *не можетъ* выбрать мѣстомъ своего гнѣздовія березу; дроздъ не можетъ выбрать балкона, малиновка—сосны или ели, иволга—куста крыжовника: орудія ихъ работы и опредѣленный инстинктъ предшествующихъ постройкѣ дѣйствій, *сопровождающихъ осмотръ и представляющихъ репетицію* будущей работы,—дѣлаютъ такой *выборъ* невозможнымъ. Вотъ почему намъ кажутся такими многочисленными, такими широкими тѣ колебанія въ выборѣ мѣста, которыя мы встрѣчаемъ у очень многихъ птицъ нашей фауны. Въ сущности ни такого колебанія, ни такого разнообразія, какими они намъ представляются, нѣтъ въ дѣйствительности: сравнивая между собою не тѣ предметы, которые классифицируемъ мы, и которыхъ отнюдь не имѣютъ въ виду птицы, а тѣ уголки, которыя ими избираются,—легко обнаружить между этими уголками каждаго даннаго вида тѣмъ большее сходство, чѣмъ архитектура постройки точнѣе опредѣляетъ его характеръ. У городскихъ ласточекъ такіе уголки на первый же взглядъ почти тождественны, и какъ мы увидимъ сводятся всего къ двумъ типамъ, соотвѣтственно двумъ типамъ гнѣздъ, которыя онѣ себѣ дѣлаютъ; у гористовки, у трясогузокъ, напримѣръ, они кажутся гораздо болѣе разнообразными, на самомъ дѣлѣ оставаясь совершенно одина-

1) Въ сущности сравнительная психологія имѣетъ здѣсь повтореніе тѣхъ же ошибокъ, которую дѣлаютъ когда говорятъ о разумномъ выборѣ мѣста для гнѣздостроенія у суставчатоногихъ и другихъ безпозвоночныхъ.

ковыми. Что выборъ мѣста у ласточекъ не идетъ дальше выбора соотвѣтствующаго «угла», и что онѣ совершенно не способны оцѣнить что нибудь большее, или дѣлать между предметами такую классификацію, которую за ними предполагаетъ Роменсъ, это вытекаетъ уже изъ той категоріи фактовъ, которую указалъ между прочимъ Дарвинъ, а именно: ласточки выбрали для своихъ построекъ стѣну съ карнизомъ, такъ устроеннымъ, что гнѣзда эти при сильномъ дождѣ смывались; несмотря на это, ласточки годъ за годомъ продолжали дѣлать свои постройки на той же стѣнѣ и съ тѣми же результатами. Ясно, что избранные ими уголки удовлетворяютъ требованіямъ ихъ инстинкта и разума, по скольку онъ играетъ роль въ этомъ актѣ выбора мѣста, а на оцѣнку цѣлаго, на оцѣнку того, что находится за предѣлами «угла» — ихъ способностей уже не хватаетъ.

Намъ скажутъ на это, что если мы и находимъ гнѣзда птицъ одного вида въ различныхъ мѣстахъ, тѣмъ не менѣе однако очень часто можно указать въ этихъ мѣстахъ, нѣчто общее, что и является характернымъ при выборѣ мѣста для постройки гнѣзда даннымъ видомъ.

Факта этого я и не думаю отрицать конечно, но полагаю, что въ тѣхъ случаяхъ, когда это общее есть, то оно указываетъ вовсе не на способность птицъ руководствоваться этимъ общимъ при выборѣ мѣста для постройки гнѣзда, а является простымъ совпаденіемъ или съ образомъ жизни взрослыхъ птицъ, не имѣющимъ къ гнѣздовью никакого отношенія, или неразрывно связаннымъ съ самыми свойствами тѣхъ уголковъ, которые птицы ищутъ для устройства своего гнѣзда.

Вотъ что пишетъ, напримѣръ, о выборѣ мѣста для постройки гнѣзда деревенской (домовой) ласточки отличный орнитологъ Науманнъ: «всего лучше любитъ домовая ласточка пріютиться съ своимъ гнѣздышкомъ гдѣ-нибудь въ конюшнѣ, особенно въ коровникѣ или подъ навѣсомъ, въ дровяномъ сараѣ, въ старой кладовой, въ амбарѣ, на чердакѣ, въ сѣняхъ крестьянскихъ избъ и домовъ, въ городахъ же преимущественно въ печныхъ трубахъ и каминахъ. Старыя зданія она всюду предпочитаетъ новымъ».

Значитъ ли это однако, что ласточки имѣютъ въ виду эти постройки, какъ оно выходитъ по словамъ Роменса. Совсѣмъ нѣтъ! Глубокій знатокъ жизни животныхъ—Науманнъ смотритъ на дѣло иначе и объясняетъ дѣло именно такъ, какъ оно представляется человѣку, имѣвшему случай непосредственно наблюдать за жизнью тысячъ птицъ, а не черпать матерьялъ изъ наблюденій «любителей», какъ это дѣлаетъ Роменсъ. Онъ пишетъ: «вьютъ свои гнѣзда въ домахъ, въ конюшняхъ, рѣже — въ уединенныхъ хижинахъ, подъ навѣсами и мостами; вообще-же въ такихъ строеніяхъ, гдѣ поблизости держится скотъ или находятся выгоны и пастбища».

Въ этомъ все и дѣло до тѣхъ поръ, пока рѣчь идетъ о выборѣ мѣста въ томъ смыслѣ, въ которомъ это имѣютъ въ виду Уоллэсъ и Роменсъ. Другое дѣло выборъ мѣста въ смыслѣ удобнаго для устройства уголка, т. е. мѣста въ смыслѣ устройства въ немъ гнѣзда, его прикрѣпленія, прикрытія, устройства летка и пр. Науманнъ отмѣчаетъ по отношеніи къ ласточкамъ, что «мѣсто для постройки гнѣзда онѣ выбираютъ всегда такое, чтобы сверху

пришлась надъ нимъ довольно широкая крышка, а такъ какъ наиболѣе удобствъ представляютъ въ этомъ случаѣ самыя зданія, то онѣ большею частію и строятся внутри ихъ, въ противоположность другому виду этихъ птичекъ, которыя строятъ свои гнѣзда съ внѣшней стороны строеній [1]).

Въ этомъ именно смыслѣ, т. е. въ смыслѣ выбора *«угла» для прикрѣпленія* гнѣзда я и буду говорить о *выборѣ мѣста* городской ласточки, такъ какъ иного выбора въ томъ смыслѣ, въ которомъ объ этомъ говоритъ Уэллесъ и Роменсъ, за птицами признать не могу.

Что касается до выбора мѣста въ сказанномъ смыслѣ слова, то мои наблюденія приводятъ меня къ заключенію, что у городскихъ ласточекъ онъ бываетъ только *двоякимъ*: одинъ ведетъ къ устройству гнѣзда, которыя я буду называть *висячими* [2]), и которыя устраиваются въ окнахъ, подъ карнизами, подъ крышами и тому подобныхъ мѣстахъ на *отвѣсной плоскости*. Такіе углы должны удовлетворять слѣдующимъ требованіямъ: стѣна не должна быть очень гладкою, выступъ надъ стѣной (кровля, карнизъ) не должны быть короче возможно короткаго діаметра гнѣзда.

Другой «уголъ» ведетъ къ устройству гнѣзда *сидячаго*, т. е. такого, котораго основаніе не виситъ приклееннымъ къ стѣнѣ, а покоится на какой нибудь естественной опорѣ, такъ, напримѣръ, на карнизѣ оконъ, если надъ ними находится крыша или выступъ, которые могли бы играть роль потолка въ гнѣздахъ таковы, напримѣръ, стропила террасъ и т. п.

Что же руководитъ ласточками при выборѣ ими того или другого угла для постройки гнѣзда?

Для рѣшенія вопроса присмотримся къ самому процессу работы.

Дѣло начинается съ того, что пара ласточекъ, ♀ и ♂ производятъ *осмотръ* уголка, въ томъ зданіи, которое удовлетворяетъ необходимымъ условіямъ для устройства ихъ гнѣзда, т. е. карнизы подъ крышами и т. п., онѣ садятся то порознь, то вмѣстѣ въ разныхъ подходящихъ углахъ зданія и сидя очень подолгу тщательно осматриваютъ избираемый уголокъ со всѣхъ сторонъ, неумолчно издавая звуки. Когда осмотръ производится двумя птичками, то кажется, что онѣ разговариваютъ другъ съ другомъ по поводу того, что видятъ, и лишь тогда убѣждаешься, что такого разговор а нѣтъ, а есть «пѣсня» т. е. разрѣшеніе нервнаго возбужденія путемъ издаванія опредѣленныхъ голосовыхъ звуковъ, когда осмотръ производится одною ласточкою и когда, допустивъ за этой пѣсней значеніе рѣчи и обмѣна впечатлѣніями и мыслями, мы должны будемъ допустить у ласточекъ «разговоръ» самихъ съ собою. Едва ли возможно, однако, сомнѣваться въ томъ, что при осмотрѣ и выборѣ мѣста ласточками при-

---

1) Въ частности о деревенскихъ ласточкахъ онъ пишетъ: «гнѣзда свои ласточки прикрѣпляютъ обыкновенно къ отвѣсной сторонѣ бревенъ, рѣдко — къ стѣнамъ; въ домахъ — также къ карнизамъ, иногда онѣ устраиваютъ ихъ и на верхушкахъ бревенъ, и въ этомъ случаѣ укрѣпляютъ особенно плотно, чтобы гнѣздо не свалилось; стараются, чтобы оно пришлось дномъ къ какому нибудь колышку, или большому гвоздю и т. д., и если прибить имъ въ этомъ мѣстѣ что нибудь подобное, онѣ бываютъ очень довольны и ужъ непремѣнно воспользуются этимъ приспособленіемъ».

2) Подробныя указанія объ этомъ типѣ гнѣздъ (равно какъ и о слѣдующемъ—*сидячемъ*) см. ниже.

нимаетъ участіе не одинъ только инстинктъ, но и нѣкоторая доля разума. Опредѣлить эту «долю», однако, опредѣлить степень этого участія и характеръ разсудочной дѣятельности очень трудно и можно лишь очень приблизительно.

Начать съ того, что каждый избранный «уголокъ» осматривается, хотя и не подрядъ, *сотни* разъ по крайней мѣрѣ. Это обстоятельство, какъ и многое множество другихъ аналогичныхъ, доказываетъ намъ съ какимъ огромнымъ трудомъ усваиваютъ ласточки самыя элементарныя явленія, требующія участія ихъ элементарной «разумной» дѣятельности. Каждое изъ сотни такихъ посѣщеній сопровождается сотнями поворотовъ головки вверхъ, внизъ, вправо, влѣво. Осмотрѣвъ одинъ уголокъ, онѣ летятъ на другой, оттуда на третій, потомъ опять снова осматриваются тѣ-же углы. При этомъ нерѣдко имъ приходится осматривать уголки возлѣ готовыхъ уже гнѣздъ съ хозяевами, занятыми высиживаніемъ яицъ, или кормленіемъ молодыхъ. Будущимъ сосѣдямъ приходится пользоваться при осмотрѣ этими готовыми гнѣздами, присаживаясь на нихъ и съ нихъ производить осмотръ. Обезпокоенные владѣльцы гнѣзда гонятъ незванныхъ гостей; нерѣдко эти гости вступаютъ въ драку съ хозяевами гнѣзда, которые въ концѣ концовъ ихъ прогоняютъ для того, чтобы черезъ минуту они прилетѣли снова, и снова начиналась та же исторія.

Что *разумъ* играетъ нѣкоторую роль при выборѣ мѣста, мы можемъ заключить не по такимъ только обманчивымъ признакамъ, какъ кажущееся вниманіе и подробности пріемовъ осмотра, но и потому, что ласточка, избравъ мѣсто постройки и положивъ начало будущему гнѣзду, иногда затративъ на него много труда,—бросаетъ его безъ видимой причины и начинаетъ искать новый уголокъ. Ясно, однако, что причины для такой перемѣны существуютъ, хотя мы ихъ не знаемъ, и что они обнаружены ласточками послѣ предварительнаго осмотра, на этотъ разъ не вполнѣ хорошо ими выполненнаго. Итакъ — однимъ изъ руководителей въ рѣшеніи вопроса о выборѣ мѣста являются разумныя способности ласточекъ, весьма ограниченныя, изумительно тупо и медленно усваивающія то, что надо усвоить, но все-же разумныя способности.

Другимъ факторомъ считается *подражаніе*; роль этого фактора, однако, принимая во вниманіе скромность этой способности вообще, (какъ мы это увидимъ ниже), и въ выборѣ мѣста можетъ быть допущены лишь весьма незначительной.

Что касается до *личнаго опыта*, какъ фактора содѣйствующаго выбору мѣста, то его роль, очень скромна, ибо городскія ласточки принадлежатъ къ числу птицъ изъ году въ годъ заселяющихъ свои старыя гнѣзда[1]). Эта роль выступаетъ вѣроятно лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда въ составъ пары входятъ ласточки разнаго возраста, изъ которыхъ одна является начинающей, а другая уже имѣющей опытъ въ выборѣ мѣста.

1) Frisch доказалъ способность городскихъ ласточекъ возращаться въ свои гнѣзда—опытнымъ путемъ. Gerardin разсказываетъ о случаѣ, когда возвращеніе одной и той-же пары въ свои прежнія гнѣзда повторялось *три года* подрядъ. Moquin Tandon наблюдалъ то-же явленіе надъ одной парой ласточекъ съ 1838 по 1845 г. Spallanzani наблюдалъ такое явленіе у ласточекъ въ теченіе *восемнадцати* лѣтъ; Dupont наблюдалъ явленіе подрядъ четыре года—и т. д. и т. д. Во всѣхъ случаяхъ ласточки отмѣчались помощью ниточекъ или шерстинокъ, которыми у нихъ перевязывались ножки.

Выборъ матерьяла. Уоллесъ въ выборѣ матерьяла, какъ и въ выборѣ мѣста видитъ разумную способность птицъ.

Эта разумность, по его мнѣнію, проявляется въ томъ во 1-хъ, что птица можетъ выбирать матерьялъ, предпочитая иногда такой, какимъ ея предки пользоваться не могли (бумага напр. [1]).

Онъ видитъ проявленіе разума въ этой дѣятельности птицъ и на томъ основаніи, во 2-хъ, что въ новыхъ условіяхъ жизни птицъ и матерьялъ ихъ гнѣздъ становится другимъ [2]).

Не буду останавливаться на воззрѣніяхъ другихъ авторовъ: они примыкаютъ либо къ Уоллесу и считаютъ выборъ матерьяла актомъ разумнымъ, либо къ Дарвину, который считаетъ его актомъ инстинктивнымъ. Перейду поэтому прямо къ своимъ наблюденіямъ.

Матерьялъ гнѣзда городской ласточки составляютъ четыре рода предметовъ:

a) земля;
b) слюна болѣе или менѣе значительно разбавленная водою;
c) предметы связывающіе частички земли между собою: длинные волосы, былинки травы и разные другіе предметы, по своей общей формѣ подходящіе для такого назначенія;
d) предметы, употребляемые для выстилки гнѣзда: пухъ, перья, хлопокъ, шерсть и пр.

На первомъ мѣстѣ изъ нихъ стоитъ земля и склеивающая ея комочки слюна.

Науманъ говоритъ объ этомъ предметѣ, да и то по поводу деревенскихъ ласточекъ, всего лишь нѣсколько словъ; у другихъ авторовъ, кромѣ Дарвина, о которомъ—ниже, мнѣ не пришлось найти никакихъ существенныхъ указаній и все извѣстное сводится къ слѣдующему.

«Матеріаломъ для гнѣзда ласточкѣ служитъ песчаный илъ, который и самецъ и самка отыскиваютъ въ сырыхъ мѣстахъ и лужахъ, скатываютъ въ шарики и приносятъ въ клювѣ къ мѣсту постройки, гдѣ крѣпко прилѣпляютъ его. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ онѣ добываютъ свой матеріалъ, ихъ иногда собирается по-многу вмѣстѣ, и онѣ бываютъ такъ заняты своимъ дѣломъ, что часто не замѣчаютъ даже приближенія какого-нибудь хищнаго звѣря. Чтобы придать матеріалу болѣе прочности, онѣ всегда примѣшиваютъ къ нему соломенки, сухіе стебельки, а также длинные лошадиные волосы, которые подбираютъ на улицахъ, и которые иногда висятъ изъ гнѣзда, отчего оно кажется косматымъ. Но что болѣе всего придаетъ прочности этой вообще хрупкой массѣ, это собственная слюна этихъ птичекъ, которою онѣ смачиваютъ каждый комочекъ, пока несутъ его въ клювѣ, хотя нельзя отрицать и того, что большая или меньшая прочность гнѣзда зависитъ также и отъ меньшей или большей примѣси въ почвѣ песка».

---

1) Ib. стр. 243.
2) Ib. стр. 250.

Матерьялъ городскихъ ласточекъ въ общихъ чертахъ тотъ-же, что и у деревенскихъ Разница, и *весьма существенная*, сводится къ тому, что количество связывающихъ комочки земли соломенокъ, волосковъ и пр. у нихъ либо вовсе нѣтъ, либо очень мало, и что такимъ образомъ роль слюны въ качествѣ строительнаго матерьяла занимаетъ у нихъ болѣе важную роль, чѣмъ у деревенскихъ ласточекъ. Прежде однако чемъ говорить о томъ, почему я считая важнымъ указанное обстоятельство, скажу нѣсколько словъ о собираніи земли для гнѣзда городскими ласточками.

Въ огромномъ большинствѣ случаевъ земля гнѣзда бываетъ сплошь одного цвѣта,— изъ чего можно было бы заключить, что она берется ласточками въ одномъ мѣстѣ.

Однажды мнѣ пришлось наблюдать, однако, (с. Вишенки, близъ Серпухова) около сотни гнѣздъ изъ земли сѣраго цвѣта, между которыми нашлось 4, доказывающихъ, что дѣло идетъ не совсѣмъ такъ. Одно изъ этихъ гнѣздъ Т. I. f. 2 *A* представляетъ собою довольно пеструю постройку изъ земли сѣраго цвѣта, въ которой тамъ и тутъ встрѣчаются комочки краснаго цвѣта. Матерьялъ этотъ, красный песокъ съ примѣсью глины, ласточки могли брать съ дорожекъ въ паркѣ, которыя имъ были посыпаны. Нѣкоторые участки краснаго цвѣта не превышали величины одной порціи принесенной ласточкою за одинъ разъ къ гнѣзду; другіе состояли изъ нѣсколькихъ такихъ порцій. Было ясно, что строители ♀ и ♂ летали за матерьяломъ гнѣзда независимо другъ отъ друга; летали не въ одно мѣсто, а въ разныя; летали вмѣстѣ съ другими ласточками, но летали и отдѣльно.

Другое гнѣздо приводитъ къ другимъ заключеніямъ. Въ немъ главный матерьялъ, какъ у всѣхъ другихъ гнѣздъ, сѣроватаго цвѣта земля, которую ласточки послѣ дождя берутъ прямо на проѣзжихъ дорогахъ, какъ я это наблюдалъ не одинъ разъ, или по берегамъ прудовъ и рѣчекъ въ сухую погоду; но посрединѣ гнѣзда проходитъ рѣзко бросающаяся въ глаза красная полоска изъ того-же краснаго песка съ глиной, о которомъ я упомянулъ выше. Полоска эта довольно широка, какъ это видно на прилагаемомъ рисункѣ (Т. IX, f. 2 *B*). Присутствіе такой полосы съ рѣзко очерченными краями указываетъ намъ, что строители все время работали вмѣстѣ; что они одновременно начали употреблять новый необычный для нихъ матерьялъ и одновременно бросили его, ни разу потомъ къ нему не обращаясь. Если первое изъ гнѣздъ доказываетъ намъ, что нѣкоторыя пары ласточекъ работаютъ независимо другъ отъ друга, что матерьялъ можетъ ими собираться въ разныхъ мѣстахъ, по крайней мѣрѣ отъ времени до времени, то второе гнѣздо доказываетъ, что нѣкоторыя пары работаютъ вмѣстѣ и сообща.

Третье и четвертое гнѣздо, вблизи другъ отъ друга имѣли по одной небольшой красной полоскѣ поперекъ ихъ гнѣзда. Строители ихъ очевидно летали за матерьяломъ одновременно небольшимъ обществомъ. Края полосокъ на томъ и другомъ гнѣздѣ одинаково рѣзко ограничены. Обстоятельство это даетъ основаніе думать, что ласточки начали пользоваться матерьяломъ въ такое время, когда вслѣдствіе дождей онъ былъ для нихъ благопріятнымъ, и перестали имъ пользоваться, когда онъ сдѣлался негоднымъ.

Въ нѣкоторыхъ гнѣздахъ, рядомъ съ комочками земли, находятся комочки конскаго

навоза, вдѣланные въ землю; попадаются изрѣдка и другіе предметы, не имѣющіе значенія связывающихъ землю и укрѣпляющихъ постройку матерьяловъ. Эти послѣдніе находятся только въ *фундаментѣ гнѣзда*, который нерѣдко наблюдается у гнѣздъ городскихъ ласточекъ, и который очевидно случайно ускользнулъ отъ наблюдателей. Но о немъ въ своемъ мѣстѣ.

Изъ сказаннаго мы заключаемъ, что большинство ласточекъ работаетъ сообща, т. е. ♀ и ♂ летаютъ вмѣстѣ за матерьяломъ, летаютъ не въ одно мѣсто, а въ разныя—глядя по тому, гдѣ въ данное время матерьялъ этотъ наиболѣе удобенъ для стройки. Случается, что ласточки летаютъ за матерьяломъ постройки не парами, а небольшими партіями; случается наконецъ, какъ объ этомъ можно судить по обществамъ ласточекъ, сидящихъ на берегу пруда, что онѣ летаютъ за нимъ цѣлыми колоніями.

Все это, однако, не безусловное правило: ♂ и ♀ иногда летаютъ порознь, присоединяясь то къ одной, то къ другой партіи въ теченіе даже одного дня и часа. Шаблона дѣйствій нѣтъ.

Инстинктъ очевидно указываетъ только на свойство того матерьяла, изъ котораго гнѣздо должно изготовляться, а вопросъ, можно ли пользоваться даннымъ или слѣдуетъ искать его въ другомъ мѣстѣ, рѣшается ласточками уже при участіи разумныхъ способностей. Не слѣдуетъ, конечно, преувеличивать роли этого фактора: она очень и очень скромна. Замѣняя красную супесь, суглинкомъ сѣраго цвѣта ласточка руководится не соображеніями о его большей пригодности, а просто тѣмъ, что въ сухую погоду супесь не унесешь, а въ дождливую погоду тѣмъ, что за ней летать ближе. Тѣмъ не менѣе едва ли можно сомнѣваться въ томъ, что при выборѣ матерьяла у ласточекъ играетъ нѣкоторую роль и сознаніе.

Мы приходимъ къ такому заключенію и потому еще, что въ этомъ выборѣ обнаруживается нѣкоторая индивидуальность. Изъ сотни гнѣздъ двухъ террасъ, двухъ домовъ одной усадьбы нашлось 4 пары, которыя искали себѣ матерьялъ вблизи, тогда какъ всѣ остальныя летали за нимъ довольно далеко; а среди этихъ 4—одна, которая работала, собирая этотъ матеріалъ иначе, чѣмъ другія три.

То-же заключеніе придется, вѣроятно, сдѣлать и по вопросу о выборѣ матерьяла гнѣздъ, который составляетъ мягкую подстилку для яицъ и будущей молоди.

Долженъ признаться, однако, что для окончательнаго рѣшенія этого вопроса не располагаю необходимымъ для увѣренности матерьяломъ.

Для этого подлежало бы выяснить: въ какой мѣрѣ эта дѣятельность стоитъ внѣ опыта и наученія птицъ; другими словами, надо было бы выяснить, въ какой мѣрѣ она наслѣдственна, а на ласточкахъ такого наблюденія не было сдѣлано, да и едва-ли можетъ быть сдѣлано, такъ какъ, выдержать ихъ въ неволѣ и поставить въ условія, при которыхъ онѣ съ весны могла бы приступить къ постройкѣ гнѣзда, вещь въ нашемъ климатѣ почти не возможная.

Наблюденія надъ другими птицами очень отрывочны, незаконченны и противорѣчивы.

Намъ извѣстно наприм., что нѣкоторыя изъ нихъ, не имѣя случая обучаться, пользуются для ихъ устройства тѣмъ матерьяломъ, который оказывается для даннаго вида типичнымъ; ясно, что дѣятельность эта должна быть признана въ своей основѣ инстинктивной. Съ другой стороны, есть факты, доказывающіе, что матерьялъ гнѣзда можетъ измѣняться при помощи индивидуальнаго опыта. Но и это не все: есть явленія, для объясненій которыхъ мы должны обращаться къ другому фактору сравнительной психологіи—способности подражанія и перениманія, которыхъ роль въ этомъ отношеніи еще не хорошо выяснена.

Такимъ образомъ вопросъ о психическомъ характерѣ дѣятельности птицъ при выборѣ ими матерьяла построекъ еще далекъ отъ своего окончательнаго рѣшенія. Имѣющійся въ нашемъ распоряженіи матерьялъ даетъ намъ право утверждать лишь, что главнымъ орудіемъ выбора является инстинктъ. Участіе разума представляетъ вопросъ спорный. Во всякомъ случаѣ его роль чрезвычайно скромна и очень ограниченна.

Что касается до слюны, какъ матерьяла построекъ гнѣздъ ласточекъ, то ея употребленіе есть сполна дѣло инстинктивное, вслѣдствіе чего получаетъ особенную важность въ вопросѣ о генетической связи построекъ птицъ этой группы. Мы вернемся къ его разсмотрѣнію въ своемъ мѣстѣ.

Архитектура гнѣзда и его постройка. Детальнаго описанія построекъ гнѣзда птицъ вообще, а ласточекъ въ частности, мнѣ найти не удалось. Между тѣмъ я совершенно убѣжденъ въ томъ, что до тѣхъ поръ, пока это не будетъ сдѣлано по отношенію ко многимъ птицамъ, существеннѣйшіе вопросы психологіи птицъ останутся темными.

Я остановлюсь поэтому на описаніи постройки гнѣзда городской ласточкой съ тою подробностью, которой, по моему мнѣнію, она заслуживаетъ.

Начнемъ съ того интереснаго факта, что *постройка гнѣзда городскими ласточками ведется не непрерывно*, а производится съ болѣе или менѣе продолжительными перерывами. Обстоятельство это, стоитъ въ зависимости отъ двоякаго рода причинъ: во 1-хъ отъ погоды, а во 2-хъ отъ способностей строителя. Ни того, ни другого, замѣтимъ мимоходомъ, *мы у безпозвоночныхъ не встрѣчаемъ*. Постройка гнѣзда у ласточекъ можетъ быть начата при благопріятной погодѣ и въ это время производится регулярно: утромъ до 12—1 и вечеромъ послѣ 4—5. Остальное время ласточки летаютъ и кормятся. Роменсъ по этому поводу приводитъ слѣдующее сообщеніе нѣкоего мистера Уайта.

«Такъ терпѣливъ и благоразуменъ предусмотрительный архитекторъ, что для того, чтобы постройка, пока она еще мягка и не готова, не обвалилась отъ собственной тяжести, онъ ведетъ свою работу не слишкомъ быстро: онъ строитъ только по утрамъ, остальную же часть дня посвящаетъ ѣдѣ и развлеченіямъ, и тѣмъ самымъ даетъ постройкѣ время просохнуть и отвердѣть. Для одного дня слой въ полдюйма считается, повидимому, достаточнымъ. Такъ, воздвигая земляную стѣну, внимательные работники — научившись этому, быть можетъ, у этихъ самыхъ птицъ—кладутъ лишь умѣренный слой глины сразу и потомъ пріостанавливаютъ работу, чтобы постройка не стала черезчуръ тяжела въ верхней части и не обрушилась собственною тяжестью».

Въ этомъ сообщеніи неточности фактическія такъ-же существенны, какъ и неточности заключеній. Ласточки строятъ въ извѣстную погоду не по утрамъ только, но и по вече-

рамъ; въ дурную погоду онѣ не строятъ вовсе. Ни о «предусмотрительности», ни о «благоразумiи» говорить по этому поводу не приходится, такъ какъ ни тому, ни другому въ ней мѣста нѣтъ. Было уже сказано, что матерiаломъ гнѣзда городскихъ ласточекъ служитъ смоченная частью водой, частью слюной земля. Носятъ птицы такiе комочки очень часто: каждыя 3—5 минутъ. Работа такимъ образомъ идетъ довольно быстро. Понятно, однако, что, чѣмъ успѣшнѣе идетъ постройка стѣны гнѣзда, тѣмъ опаснѣе становится продолженiе работы; необходимо дать высохнуть тому слою земли, который уже приготовленъ, иначе рыхлая и сырая масса не выдержитъ работы строителя и рухнетъ. Такiе перерывы въ работѣ, однако, никоимъ образомъ не могутъ быть сравниваемы съ аналогичными работами человѣка. Не смотря на кажущееся ихъ сходство и въ общемъ и въ такихъ частностяхъ наприм., что ласточки дѣлаютъ перерывъ далеко не всегда въ опредѣленное время дня (иногда онѣ работаютъ только утромъ, иногда только въ полдень, иногда вечеромъ—въ зависимости отъ погоды) и далеко не всѣ дни подрядъ (работы вслѣдствiе дурной погоды прекращаются иногда на цѣлую недѣлю и болѣе), мы не имѣемъ права на такую аналогiю уже по тому одному, что ласточки, начиная постройку, не имѣютъ въ виду ни тѣхъ ея частей, за которыя онѣ принимаются по мѣрѣ движенiя работы, и которыя являются у нихъ слѣдствiемъ этой работы, ни даже самаго грубаго, смутнаго представленiя о ея цѣломъ. Разъ это—такъ, а мы увидимъ ниже, что въ этомъ не можетъ быть никакого сомнѣнiя,—то у насъ нѣтъ основанiя говорить и о *благоразумной предусмотрительности* строителей такъ какъ прежде всего они не знаютъ того, что имъ предусматривать надлежитъ. Перерывы въ постройкѣ дѣлаются ласточками не потому, чтобы онѣ *знали*, къ чему приведетъ ихъ работа въ концѣ концовъ, какую форму получаетъ устраиваемое ими жилище, съ какой стороны грозитъ ему опасностью недостаточная просушка стѣнъ во время работы; а просто потому, что ласточки, наложивъ слои мягкой земли опредѣленной толщины (въ зависимости отъ матерьяла и погоды) *не могутъ* накладывать дальнѣйшихъ: приносимые вновь комочки не удерживаются на массѣ и падаютъ. Наблюдать это можно особенно хорошо на работѣ неопытныхъ, молодыхъ строителей. Ихъ неопытность въ этомъ дѣлѣ обнаруживается именно въ томъ, что они *не умѣютъ* остановиться во-время и переждать сколько надо; вслѣдствiе чего подъ такими гнѣздами на полу валяется обыкновенно множество различной величины отвалившихся комочковъ земли. Опытъ и сознанiе играютъ роль въ этой дѣятельности лишь по стольку, по скольку это нужно, чтобы *совершить слѣдующiй шагъ въ работѣ не слишкомъ рано послѣ предыдущаго*. Такой опытъ и такое знанiе мы наблюдаемъ у старыхъ ласточекъ, съ увѣренностью производящихъ свою работу; у нихъ подъ гнѣздомъ чисто и лишней непроизводительной работы онѣ не дѣлаютъ. Вотъ почему въ хорошую погоду перерывы эти правильно чередуются съ перiодами работы каждый день.

Въ сырую дождливую погоду работа прерывается. Иногда, какъ это я не одинъ разъ наблюдалъ въ теченiе дождливаго лѣта 1898 г. въ Вишенкахъ, Тульской губ., на 2, на 5, на 7 дней. Прерывается *у всѣхъ строителей* безъ изъятiя, и у всѣхъ безъ изъятiя-же возобновляется въ опредѣленное время, т. е. не только въ опредѣленный день, но и въ опре-

дѣленный часъ. Послѣднее обстоятельство указываетъ намъ, что и въ такихъ случаяхъ не регулярныхъ перерывовъ постройки, мы имѣемъ дѣло съ инстинктомъ, въ основѣ котораго лежитъ та-же наслѣдственно пріобрѣтенная координація опредѣленныхъ ощущеній съ опредѣленными отвѣтными дѣйствіями.

Прежде чѣмъ продолжать дальнѣйшее описаніе постройки гнѣздъ городскими ласточками скажу нѣсколько словъ о тѣхъ двухъ ихъ типахъ, о которыхъ уже упоминалъ выше. Одинъ изъ нихъ я буду называть *висячимъ*, а другой *сидячимъ гнѣздомъ*. Первый, кромѣ слюны, прилѣпляющей его къ отвѣсу стѣны, окна и пр.—ничѣмъ инымъ не поддерживается. Такое гнѣздо ласточекъ въ своемъ идеальномъ типѣ представляетъ четверть шара. Основныя линіи, опредѣляющія форму гнѣзда, суть: f. 3—*a*, *p*, *d*, *r*, *c*, T. I,—дуга, которою гнѣздо прикрѣпляется къ отвѣсу стѣны; я для краткости буду называть ее *задней*; *a*, *n*, *b*, *m*, *c*,—дуга, которою гнѣздо прикрѣпляется къ потолку, къ крышѣ, къ карнизу, — я буду называть ее *верхней* дугой; дуга эта на нѣкоторомъ разстояніи прерывается влетнымъ отверстіемъ *x*, *o*, *y*, *z*. Наконецъ дуга *b*, *e*, *d*,—опредѣляетъ форму гнѣзда, его контуръ спереди; я буду называть ее *передней*; *a*, *c*,—линія, концы которой указываютъ крайнія точки двухъ скрещивающихся дугъ *a*, *b*, *c*, *u*, *a*, *d*, *c*.

Другой типъ я въ противуположность первому называю *сидячимъ гнѣздомъ*, — такъ какъ гнѣзда эти не подвѣшиваются, а накладываются на карнизы, на переплеты, на выступы колоннъ, и т. п.; опорой этихъ гнѣздъ служитъ не столько слюна, сколько именно тѣ выступы, на которыхъ гнѣзда эти устраиваются.

Изъ дальнѣйшаго изложенія выяснится само собою, почему такое дѣленіе гнѣздъ представляется необходимымъ. Здѣсь упомяну лишь о томъ, что мы имѣемъ основаніе считать выборъ мѣста послѣдняго типа (для гнѣздъ сидячихъ) — явленіемъ генетически позднѣйшимъ. Многія обстоятельства указываютъ намъ на измѣненіе строительнаго инстинкта городскихъ ласточекъ въ томъ направленіи, которое обусловливается «стремленіемъ» къ возможно меньшей затратѣ слюны, въ качествѣ строительнаго матерьяла, и замѣнѣ ея болѣе цѣлесообразной архитектурой постройки; другими словами къ замѣнѣ органическаго матерьяла искусствомъ. «Стремленіе» это, однако, имѣетъ къ сознанію почти такое же отношеніе, какъ стремленіе растеній къ разсѣмененію. Дѣятелями процесса является здѣсь не психологія, а подборъ. Что это дѣйствительно такъ, въ этомъ насъ убѣждаетъ тотъ фактъ, что несмотря на совершенно очевидныя преимущества сидячихъ гнѣздъ передъ висячими, ихъ дѣлаютъ далеко не всѣ ласточки одной колоніи. Напротивъ: часто случается, что на террасѣ, которая представляетъ большой выборъ «угловъ» для гнѣздъ того и другого типа, ласточки начинаютъ строить *висячія гнѣзда* и лишь позднѣе нѣкоторыя изъ нихъ дѣлаютъ гнѣзда сидячія. При этомъ на первый взглядъ можетъ казаться, что постройки этихъ послѣднихъ многими ласточками, вслѣдъ за 2—3 парами новаторовъ, является слѣдствіемъ подражанія. Въ самомъ дѣлѣ стоитъ нѣкоторымъ парамъ, начать свои работы, какъ рядомъ съ ними и другія начинаютъ дѣлать то-же самое. Ласточки выбираютъ подобные же углы и принимаются въ нихъ за работу. Поразительный случай въ этомъ отношеніи представляла колонія

ласточекъ, занявшая одинъ домъ съ большою террасою. Рисунокъ 1-й Т. I, даетъ намъ удовлетворительное представленіе объ этой послѣдней. Всѣ уголки, въ которыхъ гнѣздо могло имѣть подпорку, а не просто лѣпиться къ стѣнѣ, оказываются занятыми. И не только были заняты какъ уголки, *a*, *b*, *c*, *d* но даже такіе, какъ *e*, которые въ концѣ концовъ привели къ уродливой формѣ гнѣзда.

Не занятыми оказались углы *r*, *s*, *g*, *h*, и *p*, *k*, *o*. Даже нѣтъ слѣдовъ, которые указывали бы на попытку устройства здѣсь гнѣзда. Не занятыми оказались и углы *m*, *f*, *n*, хотя они и имѣютъ подпорки; остались не занятыми очевидно потому, что гнѣзда городскихъ ласточекъ устраиваются въ такихъ мѣстахъ, которыя давали бы готовый потолокъ надъ будущимъ гнѣздомъ, чего въ указанныхъ мѣстахъ *m*, *f*, *n*,—нѣтъ.

Эти факты какъ будто бы указываютъ на способность ласточекъ къ подражанію, но при ближайшемъ изученіи явленій не трудно убѣдиться въ ошибочности такого заключенія. Не говоря уже о томъ, что въ домѣ, о которомъ идетъ рѣчь, нѣкоторые углы, какъ *a*, *b*, *c*, на террасѣ были незаняты и что число послѣднихъ въ большинствѣ случаевъ всегда превышаетъ число сидячихъ; не говоря объ этомъ, — если нѣкоторыя пары руководясь своей подражательной способностью въ выборѣ мѣста и послѣдуютъ примѣру ласточекъ дѣлающихъ себѣ гнѣздо сидячаго типа, не унаслѣдовавъ инстинктивныхъ знаній его постройки, то у нихъ, какъ мы увидимъ ниже—ничего не выйдетъ.

Свое описаніе мы начнемъ *съ висячихъ гнѣздъ*, какъ съ гнѣздъ основного типа.

Послѣ осмотра мѣста, ласточки приносятъ первые комочки земли и прилѣпляютъ ихъ наудачу приблизительно тамъ, гдѣ будетъ основаніе гнѣзда (f. 4,Т. I). Второй комочекъ прикрѣпляется не рядомъ съ первымъ, а тоже гдѣ придется поблизости. F. 4. *A. B. C.*

Наблюдая за этими первыми шагами постройки гнѣзда, убѣждаешься, что многое въ этой работѣ случайно и зависитъ отъ позы, которую удается принять ласточкѣ въ неудобныхъ мѣстахъ, выбранныхъ ею для своихъ гнѣздъ; нѣтъ ни опредѣленнаго порядка, ни плана.

То и другое является лишь съ того момента, когда на мѣстѣ будущаго гнѣзда тамъ и тутъ образовались выступы изъ принесенныхъ комочковъ земли; разъ это достигнуто — дальнѣйшая работа производится, говоря вообще, по опредѣленному шаблону, въ которомъ тѣло ласточки играетъ роль направляющаго и опредѣляющаго работы орудія.

F. 5 Т. I, показываетъ намъ положеніе тѣла ласточки, помощью котораго ею опредѣляется высота гнѣзда; ff. 6, 7 и 8, Т. I, на которыхъ утолщенные концы булавокъ (*k*) соотвѣтствуютъ головѣ птички, показываютъ положеніе тѣла строителя, при опредѣленіи разныхъ точекъ той части стѣнки гнѣзда, которой оно прикрѣпляется къ отвѣсу, и которое образуетъ его заднюю дугу. Центромъ, около котораго по радіусамъ описывается эта дуга, служатъ лапки птицы; радіусомъ — ея тѣло отъ лапокъ до конца клюва. Хвостъ служитъ орудіемъ, при помощи котораго опредѣляется разстояніе лапокъ отъ потолка. Вращаясь около этого центра, пара ласточекъ лѣпитъ свое гнѣздо въ опредѣленномъ шаблонномъ порядкѣ; но шаблонъ этотъ является таковымъ только *говоря вообще*, какъ я выразился выше, то есть въ сво-

ихъ главныхъ основныхъ чертахъ; въ частностяхъ постройка представляетъ цѣлый рядъ колебаній болѣе или менѣе значительныхъ; эти колебанія могли бы служить сторонникамъ разумнаго начала въ постройкахъ птичьихъ гнѣздъ хорошимъ доводомъ въ пользу участія ума въ гнѣздостроеніи птицъ. Нѣкоторые моменты работы на первый взглядъ могутъ дѣйствительно казаться проявленіемъ этого ума по своимъ внѣшнимъ признакамъ. Но при болѣе внимательномъ изученіи явленія ошибки такого заключенія всегда могутъ быть легко обнаружены.

Прилетѣвъ въ гнѣздо съ комочкомъ грязи, ласточка не всегда сразу лѣпитъ его и не всегда тамъ, гдѣ остановилась. Часто она ходитъ въ гнѣздѣ, какъ бы *разыскивая* мѣсто куда пристроить свою ношу, поворачиваясь то вправо, то влѣво, то внизъ головою. Пуше сказалъ бы, что здѣсь въ каждомъ движеніи, въ каждомъ шагѣ постройки видна руководящая воля и направляющій ее разумъ. Онъ сдѣлалъ бы, однако, ошибку, какъ сдѣлалъ ее, говоря объ аналогичной дѣятельности насѣкомыхъ, которую сравнивалъ съ дѣятельностью человѣка.

Случается, и очень часто, что несмотря на такіе пріемы, постройка ведется повидимому неправильно. Случается, напримѣръ, что главная масса строительнаго матерьяла располагается въ началѣ работы не такъ, какъ мы это видимъ у большинства строителей, т. е. въ основаніи гнѣзда (T. I. f. 10), а сбоку, какъ это указано на f. 9 *a*; получается какъ будто уродливая постройка. Въ концѣ концовъ однако ласточки исправляютъ неправильность и заканчиваютъ гнѣздо какъ слѣдуетъ. f. 9 *b*. T. I.

Изъ этихъ фактовъ защитники разумнаго начала въ гнѣздостроеніи птицъ могли бы извлечь убѣдительные въ свою пользу доводы, если бы *ошибки* въ работѣ гнѣзда ласточекъ были дѣйствительно ошибками; на дѣлѣ онѣ оказываются *только кажущимися, такъ какъ по отношенію къ центру, отъ котораго ведется постройка, она всегда остается правильной*; и становится гнѣздо правильнымъ, въ концѣ концовъ, отнюдь не потому, что работа велась съ ошибками, которыя потомъ подъ руководствомъ ума ласточекъ ими исправлялись,—(ошибокъ не было и потому исправлять ихъ не было надобности), — а просто потому, что при наличности требуемыхъ условій работы она не можетъ быть иною, и не можетъ привести къ инымъ результатамъ, чѣмъ приводитъ. Вся разница, вся индивидуальность работы, сводится лишь къ тому, что одна пара ласточекъ начинаетъ ее либо нѣсколько лѣвѣе, либо нѣсколько правѣе средней линіи.

На f. 10 T. I. *a, b, c*—видно, что работа подвигается впередъ одновременно въ двухъ направленіяхъ—по дугамъ *задней* и *передней*.

Мы выяснили какъ ведется и чѣмъ руководится строитель при работѣ по задней дугѣ. Намъ остается выяснить работу по передней дугѣ.

F. 11 T. I. даетъ намъ схему на столько точно передающую дѣйствительность, на сколько она можетъ быть передаваема схемою вообще. Орудіемъ измѣреній остается то-же тѣло ласточки, но только въ другомъ направленіи, котораго исходной точкой служитъ не потолокъ, какъ это было при постройкѣ по задней дугѣ, а стѣна. Цыфры 1—8 показываютъ движеніе впередъ постройки гнѣзда, въ зависимости отъ положенія головы строителя.

Не слѣдуетъ думать, разумѣется, чтобы этимъ орудіемъ работы инстинкты строителей пользовались всегда неизмѣнно одинаково. Какъ вездѣ (у пауковъ и насѣкомыхъ напримѣръ) мы и здѣсь наблюдаемъ постоянныя колебанія инстинкта въ опредѣленныхъ предѣлахъ, т. е. такія постоянныя его уклоненія, которыя по своей незначительности не закрѣпляются и не устраняются отборомъ. Ff. 12 и 13. Т. I. указываютъ намъ эти предѣлы по сколько ихъ можно было получить изъ измѣренія 100 гнѣздъ.

На f. 12 мы видимъ гнѣздо, на которомъ отвѣсъ *a* болѣе *b*, приблизительно на $^1/_3$; на f. 13 мы видимъ обратное отношеніе этихъ линій отвѣса *a*, и горизонтали *b*.

Само собою разумѣется, что комбинаціи этихъ линій могутъ быть весьма различными, а вслѣдствіе этого и колебаніе инстинкта, въ смыслѣ общей формы гнѣзда, какъ конечнаго результата работы весьма разнообразными.

Можетъ случиться, напримѣръ, какъ мы это видимъ на f. 14, Т. I., что и отвѣсъ *a*, и горизонталь *b* будутъ короче того, что представляется типическимъ гнѣздомъ, котораго передняя дуга представлена линіей *c*, *d*, *e*; или наоборотъ: обѣ линіи *a* и *b* оказываются больше типическихъ, вслѣдствіе чего обѣ онѣ заходятъ за переднюю дугу *c*, *d*, *e*, f. 15. Т. II.

Могутъ случиться и другія комбинаціи колебаній въ постройкѣ гнѣзда ласточекъ, которыхъ внѣшнимъ выраженіемъ служатъ разнообразныя ихъ формы.

Рядомъ съ подобными незначительными колебаніями, которыя въ извѣстныхъ предѣлахъ регулируются отборомъ, мы встрѣчаемъ другія, которыя подъ покровительствомъ того же отбора направляютъ архитектурный типъ построекъ по новому пути, взамѣнъ существующаго, и тогда уже передъ нами будутъ не колебанія, а уклоненія инстинкта.

Вотъ одно изъ такихъ уклоненій.

Если осторожно снять типическое, т. е. наблюдаемое у большинства, висячее гнѣздо съ мѣста его прикрѣпленія и разсмотрѣть плоскости задней и верхней дуги, то не трудно будетъ замѣтить, что плоскости эти представляютъ далеко не сплошную поверхность. Ff. 16 и 17 Т. II. представляютъ снимокъ этихъ поверхностей; на f. 16 мы видимъ *площадку верхней дуги* гнѣзда, которою оно прикрѣпляется къ потолку; а на f. 17—*площадку задней дуги*, которой гнѣздо обращено и прикрѣплено къ стѣнкѣ.

Сравнивая между собою рисунки этихъ площадокъ, не трудно видѣть, что площадка верхней дуги представляется болѣе сплошной, чѣмъ площадка нижней дуги.

На f. 16 мы, за исключеніемъ одного маленькаго бѣлаго участка, и мѣста нахожденія летка (*л—л*), видимъ сплошную площадь прикрѣпленія, которая на рисункѣ представлена сплошною черною краскою; тогда какъ задняя дуга того-же гнѣзда f. 17, будучи болѣе широкою чѣмъ верхняя, какъ это видно на рисункѣ, имѣетъ меньшую площадь непосредственнаго прикосновенія къ стѣнѣ; въ ней больше такихъ мѣстъ, которые не касаются стѣны и которые представлены на рисункѣ сѣрымъ (чтобы удержать общую форму площади прикрѣпленія) f. 17 м. н. к. чѣмъ такихъ, которые стѣны касаются (f. 17 м. пр.), и которые представлены сплошными черными пятнами.

Ближайшая причина явленія заключается очевидно въ томъ, что стѣнка задней дуги

(особенно ея нижней части) въ большинствѣ случаевъ производится далеко не такъ тщательно, какъ верхней. Комочки земли лѣпятся болѣе спѣшно, кое-какъ укладываясь другъ на друга и не доходятъ до стѣнки.

Что это дѣйствительно такъ, доказываютъ довольно частые случаи, когда гнѣздо, послѣ того какъ оно закончено постройкой и начинаетъ ссыхаться, отстаетъ отъ стѣнки на протяженіи всей площади задней дуги. Схематически это представлено на f. 18 T. II, гдѣ *a—k* стѣна зданія (мѣсто прикрѣпленія гнѣзда плоскостью задней дуги), *a—b* площадь верхней дуги, *b—c* передняя дуга, *a—c* площадь задней дуги.

Между этой послѣдней и стѣной образовалась совершенно явственная щель, въ которую можетъ быть введенъ тонкій шнурокъ. Образоваться такая щель можетъ, разумѣется, или вслѣдствіе большой сухости лѣта, или вслѣдствіе спѣшности работы строителей, которые подвигались впередъ не давая какъ слѣдуетъ высохнуть предшествующимъ частямъ работы.

Вопросъ этотъ представляетъ двоякій интересъ: онъ важенъ во 1-хъ по своему существу; во 2-хъ потому, что способъ его рѣшенія чрезвычайно наглядно указываетъ разницу въ методахъ рѣшенія вопросовъ зоопсихологіи: объективнаго или *біологическаго* и субъективнаго или *антропо-центрическаго*, какъ я его называю въ общей части своего изслѣдованія біологическихъ основаній сравнительной психологіи, на томъ основаніи, что методъ этотъ дѣлаетъ человѣка и его психику мѣриломъ психики всѣхъ животныхъ, предполагая ихъ тождественными, тогда какъ на самомъ дѣлѣ онѣ представляютъ собою величины отнюдь не однородныя, а въ большинствѣ случаевъ одной мѣрой и несоизмѣримыя.

Обычный способъ рѣшенія вопроса, путемъ такаго антропоцентрическаго метода, представляется «чрезвычайно простымъ» и слѣдуя по пути разсужденій Уоллеса и Пуше отвѣтъ будетъ приблизительно такимъ.

Ласточкамъ извѣстно, и онѣ заранѣе предвидятъ, что въ составъ площади верхней дуги прикрѣпленія входитъ летокъ, что къ нему безчисленное число разъ въ теченіе дня будутъ присаживаться старыя ласточки, особенно при кормленіи дѣтей; далѣе строителямъ гнѣзда извѣстно, что въ отверстіе летка тѣснятся молодые птенцы отъ ранняго лѣтняго утра и до поздняго вечера, за вычетомъ короткаго перерыва въ полдень; что здѣсь на леткѣ ведутся нескончаемыя драки съ любопытными и не всегда миролюбивыми членами своего вида и т. д. и т. д.

Предвидя все это, ласточки заранѣе укрѣпляютъ площадь верхней дуги, съ особенною прочностью.

Исходя изъ такого объясненія и уже на *его основаніи*, мы eo ipse приводимся къ слѣдующему заключенію: такъ какъ прочное укрѣпленіе гнѣзда помощью площади его верхней дуги необходимо, то пары ласточекъ особенно хорошо исполняющіе эту часть постройки будутъ стоять на высотѣ задачи, а гнѣздо, всего лучше удовлетворяющее этому требованію, будетъ самымъ совершеннымъ, самымъ прогрессивнымъ его типомъ. Такое объясненіе,—принимая во вниманіе, что фактъ болѣе тщательнаго прикрѣпленія площади верхней

дуги—на лицо, и что объясняя явленія дѣятельности животныхъ по аналогіи съ дѣятельностью человѣка, другого толкованія этому факту не допускаетъ, дѣйствительно представляется единственнымъ, сдѣланное изъ него заключеніе правдоподобнымъ а рѣшенія задачи простымъ и строго научнымъ.

Біологическій методъ изученія того же явленія доказываетъ намъ, однако, съ полною очевидностью, что какъ приведенное объясненіе такъ и сдѣланный изъ него выводъ и не единственны и не правдоподобны, а главное, что путь рѣшенія задачи вовсе не простъ, а очень труденъ и сложенъ.

Изучая способъ прикрѣпленія гнѣздъ городскихъ ласточекъ, мы прежде всего обнаруживаемъ, что хотя большинство дѣлаетъ описываемую работу указаннымъ способомъ, но что рядомъ съ такими есть гнѣзда, площади прикрѣпленія которыхъ устраиваются иначе.

На f. 19 *A*. T. II мы видимъ нижнюю площадь прикрѣпленія одного изъ такихъ гнѣздъ. Изученіе этого типа архитектура доказываетъ намъ, что у нихъ площадь прикрѣпленія задней дуги, за вычетомъ просвѣтовъ (м. н. к.), не меньше, если не больше площади прикрѣпленія верхней дуги f. 19—*B*.

На f. 20 T. III мы видимъ нѣчто еще болѣе поучительное. Здѣсь площадь прикрѣпленія задней дуги (f. 20—*A*), за вычетами просвѣтовъ (м. н. к.), представляется совершенно очевидно большею, чѣмъ прикрѣпленія верхней дуги f. 20—*B*.

Такимъ образомъ сравнительное изученіе гнѣзда городскихъ ласточекъ въ этомъ отношеніи свидѣтельствуетъ намъ, что способъ ихъ прикрѣпленія не одинаковъ, что у нѣкоторыхъ изъ нихъ площадь прикрѣпленія задней дуги не меньше верхней, а больше ея.

Принимая во вниманіе, что такія постройки, хотя и не составляютъ большинства, однако, все же довольно многочисленны, мы получаемъ равное право полагать: или, что первоначально *площадки задней и верхней дуги были одинаково прочными*; а потомъ послѣдняя стала прикрѣпляться все прочнѣе и прочнѣе; съ этой точки зрѣнія, если бы она оказалась справедливой, меньшинство съ прочно прикрѣпленными площадками заднихъ дугъ будетъ представителями рудиментарнаго инстинкта построекъ; или, что площади *прикрѣпленія съ самаго-же начала были не одинаковыми*. Тогда дѣло мѣняется: если верхняя площадка съ самаго же начала прикрѣплялась прочнѣе, то ясно, что появленіе довольно большого числа гнѣздъ съ прочно закрѣпленными площадками задней дуги будетъ составлять прогрессивное явленіе, которое будучи въ меньшинствѣ *пока*, вытѣснитъ въ концѣ концовъ господствующее большинство. Напротивъ: если первоначально закрѣплялась прочно задняя площадка, а теперь большинство закрѣпляетъ болѣе прочно верхнюю, то первый изъ этихъ инстинктовъ будетъ не прогрессивнымъ, а рудиментарнымъ.

Какая же изъ этихъ возможностей должна быть признана дѣйствительно имѣющей мѣсто?

Такъ какъ вопросъ этотъ, взятый на выдержку не можетъ получить окончательнаго рѣшенія путемъ сравнительнаго изученія большого числа гнѣздъ изучаемаго вида ласточекъ, вслѣдствіе слишкомъ большого числа измѣреній, которое для этого потребовалось бы, то

представляется необходимымъ сравненіе гнѣзда городской ласточки съ гнѣздами ея ближайшихъ родичей. Мы увидимъ однако, что и этотъ путь рѣшенія вопроса, за недостаткомъ матерьяла, приведетъ насъ лишь къ тому заключенію, что разсужденіе о необходимости прочно закрѣплять площадку верхней дуги потому, что здѣсь находится летокъ, — не выдерживаетъ критики фактовъ, хотя на первый взглядъ и представляется безукоризненнымъ. Обратимся же къ этому сравненію.

Гнѣзда Chelidon Ariel, Hirunda fulva, Hirunda rufula, которыя въ схемѣ мною представлены на f. 23 T. IV, и другія аналогичныя, наглядно доказываютъ, что слюна этихъ птицъ представляетъ собою совершенно достаточный вяжущій матерьялъ для того, чтобы держать огромную земляную постройку прямо на отвѣсной площади безъ всякихъ подпорокъ.

Изъ этого слѣдуетъ, что соображенія о томъ, что площадь верхней дуги городской ласточки укрѣпляется прочнѣе площади задней дуги потому, что *такъ надо*, вслѣдствіе того-то и того-то, представляются, помимо ненаучности метода рѣшенія задачи, не соотвѣтствующими дѣйствительности. Дѣло въ томъ, что количество слюны и ея распредѣленіе въ гнѣздѣ прежде всего находится *въ строгомъ соотвѣтствіи со строительнымъ инстинктомъ*, котораго элементы должно оцѣнивать и объяснять не съ точки зрѣнія кажущейся цѣлесообразности, или нецѣлесообразности, а съ точки зрѣнія данныхъ сравнительной психологіи вопроса.

Никакихъ другихъ заключеній, по недостатку матерьяла, сравнительное изученіе гнѣзда городской ласточки съ гнѣздами ласточекъ видовъ родственныхъ, какъ сказано выше, не даетъ.

Остается *третья ступень* сравнительнаго метода изученія вопроса: сопоставленіе заключеній по данному частному вопросу съ заключеніями добытыми путемъ изученія аналогичныхъ явленій *въ предѣлахъ класса*.

Если мы исходнымъ пунктомъ для рѣшенія нашего частнаго вопроса примемъ положеніе Дарвина, добытое имъ на изученіи обширной группы птицъ, по которому прогрессъ гнѣздостроенія заключается въ томъ, чтобы довести до minimum'а затрату органическаго матерьяла, замѣняя его искусствомъ если мы присоединимъ къ этому положенію Дарвина другое, установленное мною на основаніи изслѣдованія цѣлаго класса пауковъ [1]) и приведшаго насъ къ тому же заключенію; если вслѣдствіе этихъ данныхъ мы признаемъ это положеніе научно установленнымъ, то разсужденія наши по данному вопросу получаютъ два направленія, одинаково возможныхъ и одинаково вѣроятныхъ.

На f. 23 T. IV мы видимъ схематическое изображеніе гнѣзда Hirunda fulva. Легко замѣтить, что та часть этого гнѣзда, которой оно прилежитъ къ отвѣсу f. 23 *a—b* и прикрѣпляется къ нему чрезвычайно массивно и широко. Діаметръ основанія почти равенъ

---

1) L'industrie des Acaneina. Mem. de l'Academie de St.-Pt. 1895 г.

длинѣ главной продольной оси гнѣзда. Этого и слѣдовало ожидать конечно: для того, чтобы поддерживать тяжесть большого гнѣзда необходимо, чтобы площадь его прикрѣпленія была очень и очень большою. Не трудно понять какъ велика должна быть затрата силы и выдѣляемаго организмомъ строительнаго матерьяла, въ видѣ слюны, для того, чтобы возвести такую постройку. А отсюда уже само собою слѣдуетъ что всякія уклоненія инстинкта, которыя давали бы возможность достигать цѣли сберегая часть затрачиваемыхъ на работу силъ и матерьяла, будутъ поддерживаться естественнымъ отборомъ. И вотъ передъ нами цѣлый рядъ переходныхъ формъ которыми гнѣзда прикрѣпляемыя къ отвѣсу помощью одной сравнительно огромной площадью прикрѣпленія f. 23 могутъ быть связаны съ гнѣздами нашихъ городскихъ ласточекъ, которыя пристраиваютъ свои гнѣзда такъ, что они держатся двумя площадями — задней и верхней дуги ff. 24, 25, 26 и 27. T. IV.

Нѣтъ данныхъ, которыя давали бы намъ право утверждать, что дѣло не могло идти именно такимъ образомъ. А если оно дѣйствительно шло такъ, то усиленное прикрѣпленіе площадки верхней дуги большинства городскихъ ласточекъ будетъ очевидно прогрессивнымъ инстинктомъ, а не исчезнувшія еще попытки укрѣплять площадку задней дуги болѣе прочно, чѣмъ передней — составитъ рудиментарный инстинктъ.

Но дѣло могло идти и совершенно иначе.

На f. 28 T. IV мы видимъ схему гнѣзда сентъ-жеромской ласточки, которая прикрѣпляетъ свое гнѣздо не къ отвѣсной, а къ горизонтальной поверхности. Площадь прикрѣпленія этого гнѣзда сравнительно меньше, чѣмъ у Chelidon Ariel, Hirunda fulva, H. rufula и др.;

Меньше разумѣется потому, что при висячемъ по вертикали гнѣздѣ нужно менѣе силы для его поддержанія, чѣмъ для висячаго по горизонтали. Однако масса затрачиваемой на постройку силы и выдѣляемаго организмомъ матерьяла и здѣсь чрезвычайно велика.

Изъ чего слѣдуетъ, что такія уклоненія инстинкта, которыя давали бы возможность достигать цѣли, сберегая часть затрачиваемыхъ на работу силъ и матерьяла, — будутъ и здѣсь поддерживаться, какъ могли поддерживаться уклоненія при измѣненіи вертикально висящихъ гнѣздъ.

На ff. 29, 30, 31 и 32 T. IV мы видимъ рядъ переходныхъ формъ, которыми гнѣздо сентъ-жеромской ласточки можетъ быть связано съ гнѣздами современныхъ намъ построекъ городской ласточки. Уклоненіе инстинкта, однажды давшее возможность укрѣплять гнѣздо не одной только площадью прикрѣпленія (f. 29 *a—b*), а двумя f. 29—32 *a—b*+*a—c*, должно было въ концѣ концовъ привести къ тому, что затрата силъ и органическаго матерьяла станутъ все меньшими и меньшими.

Если развитіе строительнаго инстинкта городскихъ ласточекъ шло именно этимъ путемъ, то очевидно, что прогрессивнымъ будетъ не тотъ строительный инстинктъ, благодаря которому особенно прочно укрѣпляется площадь верхней дуги, а тотъ который стремится перенести точку опоры гнѣзда на площадку задней дуги, и который генетически явившись позднѣе, путемъ подбора (этимъ лучшимъ критеріемъ цѣлесообразности) въ настоящее время представленъ весьма значительнымъ процентомъ.

На предлагаемыхъ схемахъ ff. 29—32 Т. IV мы видимъ какъ значеніе площади *a—b*, сначала несравненно большее чѣмъ площадка *a—c* (f. 29) мало по малу уравнивается съ нею (f. 31) и наконецъ уступаетъ ей f. 33.

Остается добавить, что гнѣзда Hirunda fulva и сентъ-жеромской ласточки отнюдь не представляются типами совершенно другъ отъ друга изолированными. Схемы изображенныя на ff. 34 и 35 Т. IV и сдѣланныя съ рисунковъ ласточкиныхъ гнѣздъ указываютъ на связь этихъ крайнихъ типовъ другъ съ другомъ.

Таковы возможныя заключенія по разсматриваемому вопросу, какими они устанавливаются путемъ сравнительнаго въ предѣлахъ класса изученія явленія, о которомъ идетъ рѣчь. Возможность двойственнаго рѣшенія его указываетъ намъ, что этотъ частный вопросъ, какъ и мнѣніе другіе аналогичные, не могутъ получить рѣшенія на основаніи данныхъ его исключительно касающихся, если бы даже таковыя могли быть сполна исчерпанными. Возможность двоякаго отвѣта по вопросу о томъ: который изъ разсмотрѣнныхъ нами типовъ прикрѣпленія гнѣзда: съ болѣе прочно устраиваемой задней или верхней площадью прикрѣпленія, является прогрессивнымъ, ясно доказываетъ что для этого еще недостаточно выяснить біологическое значеніе явленія; недостаточно опредѣлить % отношеніе общаго числа гнѣздъ къ тому или другому его данному типу, если бы даже намъ и удалось установить это отношеніе съ полною точностью; недостаточно даже всей совокупности данныхъ, устанавливаемыхъ сравнительнымъ методомъ изученія этого частнаго вопроса. Необходимымъ оказывается изученіе другихъ, смежныхъ съ даннымъ, явленій, и попытки отвѣта въ связи съ ними и въ зависимости отъ нихъ.

Однимъ изъ такихъ смежныхъ явленій представляется слѣдующее.

Намъ извѣстно, что превалирующая прочность задней дуги надъ передней всегда совпадаетъ и стоитъ въ неразрывной связи съ другой особенностью строительнаго инстинкта, въ прогрессивномъ характерѣ котораго уже не можетъ быть никакого сомнѣнія. Я имѣю въ виду гнѣзда которыя снабжены фундаментомъ. Скажу здѣсь нѣсколько словъ объ этой части постройки, о которой уже имѣлъ случай упомянуть выше (стр. 28) и которой рисунокъ данъ на Т. VII f. 34.

Типическія гнѣзда городскихъ ласточекъ, т. е. ихъ большинство, представляютъ собою, какъ мы видѣли, болѣе или менѣе правильную *четверть шара* f. 3 Т. I. Гнѣзда меньшинства, употребляющаго сторонній матерьялъ для связи комочковъ земли въ основаніи гнѣзда, и болѣе прочно укрѣпляющаго площадку его задней дуги, мы видимъ ясно выраженную дифференцировку постройки на двѣ части: жилую часть собственно f. 34 *A*. Т. VII и ея фундаментъ f. 34 *B*. Интересная подробность: фундаментъ этотъ устраивается не послѣ того какъ гнѣздо кончено и ласточки могли бы прійти къ заключенію о необходимости его укрѣпить или поддержать; постройка фундамента всегда предшествуетъ постройкѣ гнѣзда, хотя, какъ мы это увидимъ въ своемъ мѣстѣ, ласточки не имѣютъ никакого представленія о формѣ ихъ будущей постройки. Фактъ въ психологическомъ отношеніи очень поучительный: двѣ пары ласточекъ, въ однѣхъ и тѣхъ же условіяхъ, иногда рядомъ другъ съ другомъ,

начинаютъ одну и ту же работу, изъ одного и того же матерьяла, для однѣхъ и тѣхъ же цѣлей,—и даютъ постройки существенно различныхъ типовъ.

Сторонникамъ антропоцентрическаго метода объясненіе этого явленія представляется разумѣется «очень простымъ»: одна пара ласточекъ умна, другая не умна; или: одна опытна, а другая не опытна—вотъ и все.

Рѣшеніе дѣйствительно простое; его обыкновенный недостатокъ заключается въ томъ лишь, что при разсмотрѣніи деталей въ немъ обнаруживаютъ затрудненія, по устраненіи которыхъ, отъ простаго объясненія для истины ничего не остается.

Дѣло въ томъ, что между гнѣздами безъ признаковъ фундамента и гнѣздомъ, котораго рисунокъ данъ на f. 34 T. VII, существуетъ рядъ переходовъ. Если бы поэтому мы допустили, что въ постройкѣ этой части гнѣздъ ласточками руководятъ — предвидѣніе и разумныя способности, то мы имѣли случай, когда животное догадавшись о цѣлесообразности данной работы ее *не* производитъ, а дѣлаетъ къ ней шагъ впередъ, и не рѣдко такой маленькій, что ни о значеніи, ни о смыслѣ этого шага нельзя сдѣлать никакихъ заключеній. Такое поступательное движеніе процессовъ мы знаемъ въ области морфологіи и безсознательныхъ процессахъ психологіи, а не тамъ, гдѣ факторомъ процесса является разумъ.

Итакъ гнѣзда имѣющія фундаментъ *имѣютъ площадь прикрѣпленія задней дуги болѣе прочной чѣмъ дуги верхней.* Если къ этому факту присоединить хорошо обоснованное положеніе, по которому вообще, что переходъ однородной архитектуры къ разнородной, при равенствѣ остальныхъ условій, служитъ само по себѣ указаніемъ на прогрессивность послѣдней, то мы получаемъ основаніе думать, что особенно прочное укрѣпленіе площадки верхней дуги, хотя и употребляется большинствомъ, *не составляетъ* однако *прогрессивнаго явленія* въ архитектурѣ постройки, что этотъ прогрессивный инстинктъ надлежитъ видѣть въ работахъ меньшинства, которое употребляетъ искусственныя связи въ строительномъ матерьялѣ фундамента, а не ограничивается для этого только слюной, и которое одновременно съ этимъ производитъ иначе и самую работу гнѣзда, укрѣпляя его особенно прочно по задней, а не по передней дугѣ.

Отъ способа прикрѣпленія гнѣзда перейдемъ теперь къ устройству влетнаго отверстія или летка.

Этотъ вопросъ представляетъ, какъ и предшествующій, и по тѣмъ же причинамъ, двоякій интересъ: онъ интересенъ и по существу отвѣта, который мы можемъ на него дать и потому, что еще разъ доказываетъ несостоятельность антропоцентрическаго метода рѣшенія вопросовъ сравнительной психологіи.

Описывая влетное отверстіе городскихъ ласточекъ (слѣдуя этому методу) Пуше [1]) разсказываетъ, что видѣлъ ихъ въ Руанѣ за 40 лѣтъ значительно измѣнившимися, и сдѣлавшимися гораздо болѣе, чѣмъ прежде, цѣлесообразными, такъ какъ вмѣсто круглыхъ и малыхъ они стали большими и продолговатыми, вслѣдствіе чего гнѣздо стало получать больше

1) Pouchet. Comptes rendus 1870 г.

воздуху, а молодыя больше простора. Этотъ способъ рѣшенія задачи представляетъ собою одинъ изъ безчисленныхъ случаевъ сужденія о жизни животныхъ, по аналогіи съ дѣятельностью человѣка, другими словами — одну изъ безчисленныхъ ошибокъ въ нашей наукѣ.

Пуше прямо начинаетъ съ вопроса: *«зачѣмъ?»*, не сдѣлавъ ни малѣйшей попытки отвѣтить на вопросъ: *«какъ»* образовалось такое «цѣлесообразное» по его мнѣнію уклоненіе?

Подобныя разсужденія никогда не приводятъ къ выводамъ, заслуживающимъ довѣрія; мало того: онѣ влекутъ за собою грубыя ошибки въ дальнѣйшихъ заключеніяхъ, каковою я не могу не признать, основаннаго на наблюденіи Пуше, вывода Уоллеса, утверждающаго, что «прогрессъ въ устройствѣ гнѣздъ у птицъ идетъ быстрѣе того, который совершается въ такой короткій промежутокъ времени въ архитектурѣ человѣка [1]).

Сравнительный методъ изученія того-же вопроса докажетъ намъ, однако, что объясненіе Пуше—Уоллеса, и сдѣланный ими выводъ, хотя и представляется правдоподобнымъ, на самомъ дѣлѣ, далекъ отъ истины.

Начнемъ съ выясненія дѣйствительной роли летка въ жизни ласточекъ и посмотримъ поскольку высказанная Пуше догадка, о прогрессивности широкихъ и высокихъ летковъ передъ круглыми, оправдывается фактами.

Скоро послѣ того, какъ вылупились молодыя ласточки онѣ поднимаются къ отверстію летка и держатся здѣсь, благодаря тѣмъ многочисленнымъ ямочкамъ, которыя мы видимъ на внутренней поверхности стѣнки гнѣзда, и происхожденіе которыхъ таково. Работая надъ устройствомъ стѣнки гнѣзда, ласточки выравниваютъ накладываемые другъ на друга комочки земли, съ той стороны исключительно, съ которой ими ведутся работы т. е. всегда изнутри. Вслѣдствіе этого линія *a*—*b* f. 49 T. III, то-есть линія наружнаго контура гнѣзда, представляется очень неправильной, тогда какъ линія внутренней поверхности гнѣзда f. 49 *c*—*d* гораздо правильнѣе, и, сверхъ того, несетъ на себѣ многочисленные слѣды работавшаго здѣсь клюва строителей. Клювъ этотъ углубляясь, тутъ и тамъ, въ комочки земли, сравнивая ихъ и нажимая другъ на друга образовалъ тѣ многочисленныя ямочки, о которыхъ идетъ рѣчь, и которыя какъ нельзя лучше служатъ точками опоры для молодыхъ птицъ, когда онѣ начинаютъ держаться возлѣ летка.

Здѣсь между ними съ перваго же дня, начинаются безконечныя ссоры, за доставляемый родителями кормъ. Многочисленные разсказы о томъ, что родители ведутъ строгую очередь въ кормленіи дѣтей, представляютъ собою традиціонное повтореніе давно сдѣланныхъ ошибокъ и не согласуются съ дѣйствительностью.

Что касается ласточекъ деревенскихъ, то наблюденіе Наумана о томъ, что родители «никогда не подадутъ корма два раза одному и тому же птенцу, такъ что не заставятъ ни одного просидѣть голодомъ»—не очень грѣшитъ противъ истины, его замѣчаніе о томъ, что «въ каждомъ гнѣздѣ одинъ изъ птенцовъ *всегда* оказывается меньше и слабѣе остальныхъ»

---

1) Уоллесъ: Естественный подборъ. Переводъ подъ редакціей Н. П. Вагнера.

доказываетъ, однако, что онъ грѣшитъ противъ нея, чему я былъ неоднократнымъ свидѣтелемъ.

Во всякомъ случаѣ у городскихъ ласточекъ мы видимъ иное.

Родители кормятъ своихъ птенцовъ *сплошь и рядомъ*, нарушая очередь, даютъ кормъ тому изъ нихъ, кто громче кричитъ и дальше высовывается изъ гнѣзда. Попадаетъ пища въ ротъ и того, разумѣется, который оттѣсненъ захватившими лучшее мѣсто товарищами, но часто дѣло ведется безъ всякаго порядка. Отсюда постоянная возня птенцовъ возлѣ летка: одни стараются оттѣснить другихъ и стать на ихъ мѣсто.

Въ 12 ч. дня, большинство летковъ въ гнѣздахъ бываютъ совершенно свободными; старыя ласточки, подлетая къ нимъ съ добычей, и посидѣвъ на краю гнѣзда, безплодно ожидая желающихъ, большею частью кончаютъ тѣмъ, что сами съѣдаютъ принесенное насѣкомое. Иное дѣло въ разгаръ кормежки: утромъ, и часовъ въ 5—6 вечера. Въ это время толкотня и возня въ леткахъ обычное дѣло, и кормленіе дѣтей всегда вызываетъ на память старую поговорку: «дитя не плачетъ, мать не разумѣетъ». Казалось бы, что отсюда прямой выводъ какъ разъ тотъ, который сдѣлалъ Пуше, находя прогрессъ построекъ ласточекъ въ томъ, что онѣ начали дѣлать широкія и просторныя летныя отверстія. Не совсѣмъ.

Драчливость есть одна изъ характерныхъ чертъ городскихъ ласточекъ; широкіе и высокіе летки отнюдь ее не исключаютъ. Въ этомъ можно убѣдиться какъ изъ непосредственныхъ наблюденій за жизнью ласточекъ, такъ изъ случаевъ нахожденія мертвыхъ птенцовъ подъ гнѣздами съ такими широкими и высокими летными отверстіями, т. е. такими именно, которыя Пуше считаетъ прогрессивными и такими, которыя будто бы у современныхъ городскихъ ласточекъ въ Руанѣ замѣнили прежнія неудобныя.

Въ домахъ съ большими террасами, случайно не заселенныхъ ни людьми, ни ихъ обычными спутниками: кошками и собаками, жертвы драчливости и неудачно устроенныхъ гнѣздъ обыкновенно бываютъ въ такомъ числѣ, что угадать ихъ причину, по связи явленій другъ съ другомъ, вовсе не трудно.

Чтобы убѣдиться въ этомъ опытнымъ путемъ, я отломалъ часть гнѣзда возлѣ летка, расширивъ его такимъ образомъ, чтобы всѣ птенцы могли пользоваться имъ не стѣсняя другъ друга. Едва они оправились настолько, что вновь показались у края гнѣзда, какъ между ними тотчасъ-же началась возня: сосѣдъ отталкивалъ сосѣда, желая занять именно его мѣсто.

Я полагаю поэтому, что несмотря на кажущуюся цѣлесообразность широкихъ и высокихъ летковъ, дающихъ возможность простора для молодыхъ, и свободнаго проникновенія въ гнѣздо массы воздуха, — дѣйствительной цѣлесообразности здѣсь нѣтъ, такъ какъ улучшая дѣло въ одномъ отношеніи (и то не навѣрное) такіе летки несомнѣнно портятъ его въ другомъ.

Но пойдемъ далѣе.

Молодые птенцы выходятъ изъ разныхъ гнѣздъ не одновременно. Изъ однѣхъ онѣ уже и вылетѣли, тогда какъ въ другихъ выводокъ еще очень молодъ, а поздно, или во вто-

рой разъ гнѣздящіяся птицы еще сидятъ на яйцахъ. Начинаются безпрерывныя и безтолковыя летанія молодыхъ птицъ изъ гнѣздъ въ гнѣздо; начинаются настоящія осады гнѣздъ этими куда попало летящими птицами, всякое гнѣздо считающими своимъ. Драки идутъ ожесточенныя, такъ какъ осаждающія птицы не отступаютъ передъ энергичными ударами клювомъ хозяевъ дома: онѣ лѣзутъ въ гнѣздо иногда сразу по двѣ, настойчиво добиваясь войти въ него, что имъ удается, однако, лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда отверстіе оказывается широкимъ и высокимъ, т. е. когда оно удовлетворяетъ условіямъ наибольшей цѣлесообразности по мнѣнію Пуше.

Не трудно понять, какія неудобства вносятъ въ жизнь семьи такія незванныя гостьи, если я прибавлю къ сказанному, что онѣ не обращаютъ никакого вниманія на молодыхъ птенцовъ гнѣзда, если имъ удастся въ него проникнуть; онѣ ходятъ по нимъ и вертятся въ гнѣздѣ, какъ будто бы на днѣ его лежали не живыя тѣла, а обычная подстилка. Не забудемъ, что коготки у этихъ гостей очень остры, а сила ногъ уже настолько развита, что ласточка во время борьбы можетъ поддерживать свое тѣло, вцѣпившись одной только ногой въ стѣнку гнѣзда, если другую пристроить мѣшаетъ товарищъ по осадѣ. Къ сказанному остается присоединить, что въ чужія гнѣзда забираются не только молодыя птицы, но и старыя въ то время, когда онѣ устраиваютъ свое жилище: онѣ крадутъ не только строительный матерьялъ, но (я имѣлъ случай упоминать объ этомъ), вѣроятно, и яйца. Наблюдая за этой стороной жизни нашихъ птицъ, я могу сказать съ полною увѣренностью лишь одно: чѣмъ легче доступъ въ чужое гнѣздо, чѣмъ легче обнаружить отсутствіе хозяевъ, тѣмъ чаще и тѣмъ нахальнѣе на него производятся нападенія.

Я не знаю, существуютъ ли у городскихъ ласточекъ такіе враги въ животномъ царствѣ, изъ числа птицъ другихъ видовъ, или звѣрей, которые бы таскали изъ гнѣздъ яйца и молодыхъ птенцовъ, какъ это систематически дѣлаютъ сороки съ птенцами деревенскихъ ласточекъ. Инстинктъ, заставляющій ихъ селиться вблизи жилья человѣка, и сильно развитая общественность, дающая себя знать при появленіи врага, — повидимому гарантируетъ ихъ отъ такого нападенія. Но если такіе враги возможны, если сороки, совы или сорокопуты, при случаѣ, дѣйствительно не прочь поживиться лакомымъ кусочкомъ, то *какъ можно менѣе высокій летокъ* является для этой цѣли лучшей гарантіей.

Стремленіе устроить его именно такимъ невысокимъ, что сами хозяева проникаютъ въ гнѣздо иногда лишь съ значительными усиліями, подталкивая себя изгибаніемъ и упоромъ тѣла въ потолокъ, косвенно доказываетъ намъ цѣлесообразность такого его устройства, и если бы нападеніе грабителей своей колоніи не объясняло намъ этого стремленія, мы могли бы, если не утверждать, конечно, то предполагать, или, по крайней мѣрѣ, искать объясненія явленія въ той сферѣ фактовъ, къ которой относятся мѣры, предпринимаемыя строителями гнѣздъ въ защиту ихъ будущаго потомства отъ нападенія враговъ.

Таковы данныя по вопросу о роли летка въ жизни семьи ласточекъ. Онѣ удостовѣряютъ съ полною очевидностью, что высокіе и широкіе летки отнюдь не являются самыми цѣлесообразными: удовлетворяя требованіямъ, которыя къ этой части гнѣзда можно предъ-

6*

явить, руководясь аналогіей жилища ласточекъ съ жилищемъ человѣка, такіе летки стоятъ въ противорѣчіи съ другими требованіями, вытекающими уже не изъ аналогіи, а изъ данныхъ прямаго наблюденія и опыта.

Невѣрная идея о томъ, будто бы широкіе и высокіе летки цѣлесообразнѣе узкихъ и невысокихъ, повела за собой и невѣрныя заключенія о томъ, будто бы такіе широкіе и высокіе летки представляютъ теперь типъ большинства строителей, *сознательно* замѣнившихъ ими прежній типъ круглаго летка.

Въ этомъ послѣднемъ заключеніи все невѣрно: и фактъ и выводы.

Скажу прежде всего, и въ этомъ всякій можетъ убѣдиться на первой же сотнѣ гнѣздъ городскихъ ласточекъ, что летки ихъ представляютъ собою безконечное разнообразіе формъ, которыя въ своихъ крайнихъ выраженіяхъ имѣютъ не два основныхъ типа, какъ увѣряетъ Пуше: круглое и широкое отверстіе, а *три*, безконечно варьирующихъ въ частности, обстоятельство, на которое я обращаю особое вниманіе читателя.

Типы эти таковы. F. 36 T. IV *круглое* отверстіе, которое Пуше принимаетъ за одинъ изъ основныхъ типовъ. Это круглое отверстіе можетъ вытягиваться или по вертикали,—и тогда получается *овальное* отверстіе, изображенное на f. 37, T. IV, котораго Пуше вовсе не имѣлъ въ виду, но которое хотя и рѣдко все-же встрѣчается; или по горизонтали, какъ это указано на f. 38, T. IV, которое встрѣчается довольно часто. Широкое, просторное отверстіе этого послѣдняго типа, Пуше призналъ прогрессивнымъ типомъ архитектуры построекъ.

Но кромѣ этихъ типовъ летка, происшедшихъ отъ видоизмѣненія круглаго (генетически, какъ мы имѣемъ основаніе полагать, первоначальнаго) летка, мы имѣемъ еще другія его измѣненія.

Круглый летокъ измѣнился, не вытягиваясь по тому или другому направленію, а потому, что гнѣздо изъ шара все болѣе и болѣе превращалось въ вырѣзку равную $^1/_4$ шара. Летокъ при этомъ изъ круга самъ долженъ былъ превратиться въ большій или меньшій его отрѣзокъ.

Если летокъ помѣщался гдѣ нибудь посрединѣ гнѣзда, то онъ долженъ былъ претерпѣвать при этомъ перемѣны указаннымъ на ff. 39, 40, 41 T. IV. Летокъ типа f. 37, при тѣхъ же условіяхъ могъ дать летокъ формы, представленной на f. 42 T. IV; а летокъ типа f. 38 T. IV—могъ дать постройку f. 43 T. IV.

Таковы измѣненія указанныхъ трехъ типовъ летка, которыя мы, болѣе или менѣе часто, можемъ наблюдать и въ настоящее время, если летокъ помѣщается гдѣ нибудь въ *серединѣ* гнѣзда.

Въ томъ-же случаѣ, когда летокъ находится не въ серединѣ гнѣзда, а гдѣ-нибудь съ краю его въ *углу*, первоначально круглое отверстіе его будетъ измѣняться въ другихъ направленіяхъ: сверху и сбоку, какъ мы это видимъ на ff. 44 и 45. T. IV.

Въ концѣ концовъ получается довольно обычная форма летка, которую мы видимъ на f. 46, гдѣ линія *a—b* и линія *b—c* равны, такъ что отверстіе летка представляетъ правиль-

ный отрѣзокъ $1/4$ части круга. Летки типа ff. 37 и 38 въ тѣхъ же условіяхъ приведутъ къ измѣненіямъ, представленнымъ на ff. 47 и 48.

Для того, чтобы рѣшить вопросъ о томъ, которая изъ указанныхъ формъ летка является прогрессивной для этого, какъ мы видѣли, вовсе не достаточно высказать по аналогіи съ человѣкомъ нѣсколько соображеній о кажущемся преимуществѣ такой то его формы передъ другими; недостаточно даже точнаго опредѣленія %-го отношенія общаго числа летныхъ отверстій къ тому или другому его данному типу, какъ это намъ доказали факты, относящіеся къ вопросу о прикрѣпленіи гнѣздъ. Какъ тамъ мы должны были признать прогрессивнымъ — инстинктъ меньшинства, а не большинства, такъ и здѣсь мы можемъ оказаться въ тѣхъ же условіяхъ вопроса.

Чтобы получить на него правильный, научный отвѣтъ, необходимо подойти къ его рѣшенію не путемъ изученія его *изолированнымъ* отъ другихъ смежныхъ явленій, а какъ и предшествующій,—въ связи съ ними и въ зависимости отъ нихъ.

Необходимо именно потому, что мы имѣемъ дѣло вовсе не съ явленіями ума ласточекъ, будто бы способныхъ предпочитать одну форму летка другой, а имѣемъ дѣло съ колебаніями и уклоненіями инстинкта, въ которыхъ ни опытъ, ни наблюденіе, ни разумъ, не принимаютъ никакого участія.

Исходя изъ сдѣланнаго нами выше заключенія о томъ, что гнѣзда, укрѣпленныя площадью задней дуги болѣе прочно, чѣмъ укрѣпленныя площадью передней дуги, должны быть отнесены къ типу прогрессивному, мы, съ нѣкоторыми оговорками, могли бы признать *широкій летокъ* прогрессивнымъ явленіемъ, такъ какъ такая форма летка вела бы за собой болѣе сильное прикрѣпленіе площади задней дуги. Но, принимая во вниманіе драчливый характеръ молодыхъ птицъ, цѣлесообразное въ одномъ отношеніи уклоненіе, оказывается не цѣлесообразнымъ въ другомъ.

Этимъ обстоятельствомъ, т. е. противорѣчіемъ между прогрессивною формою летка съ одной стороны, и драчливымъ характеромъ городскихъ ласточекъ, и объясняется вѣроятно то безразличное отношеніе подбора ко всевозможнымъ формамъ летка, лишь бы онѣ не влекли за собою какихъ нибудь явно вредныхъ, или невыгодныхъ особенностей, вродѣ, напримѣръ, рѣдко встрѣчающагося летка формы ff. 42 и 47 T. IV.

Къ числу еще болѣе рѣдко встрѣчающихся должно отнести форму летка (я видѣлъ ее всего только одинъ разъ), представленную на f. 50 T. VII. Эта форма летка несомнѣнно рудиментарная; остатокъ одной изъ прежнихъ архитектуръ, которая, съ точки зрѣнія установленнаго нами взгляда на прогрессъ въ гнѣздостроеніи ласточекъ, представляетъ всѣ элементы первоначальности. Въ гнѣздѣ f. 50 T. VII вся работа, затраченная на постройку части гнѣзда, находящейся выше летка, представляется сплошь безполезной; сверхъ того низко расположенный летокъ такого гнѣзда уменьшаетъ шансы выходить благополучно молодое поколѣніе: птенцы не рѣдко вываливаются изъ гнѣздъ, если устройство летка не ограждаетъ ихъ отъ такихъ случайностей.

Всѣ остальныя формы летка, безконечно варьируясь между основными типами, пред-

ставляютъ собою безконечное разнообразіе, въ которомъ съ увѣренностью можно считать преобладающими: летокъ *срѣзанный на своей вершинѣ*, а не закругленный; летокъ *не высокій*, мѣшающій свободному влету въ гнѣздо взрослыхъ особей и летокъ болѣе широкій, чѣмъ высокій.

Ниже я предлагаю таблицу измѣненій гнѣздъ, въ которой указаны цифровыя данныя и по отношенію къ летку.

Слѣдя за работой ласточекъ надъ устройствомъ гнѣзда, нельзя угадать заранѣе гдѣ будетъ ими устроенъ летокъ, и нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что сами строители объ этомъ не имѣютъ никакого представленія.

Заключеніе это основывается на томъ во 1-хъ, что летокъ не имѣетъ никакого отношенія къ странамъ свѣта: гнѣздъ съ летками, обращенными на югъ, столько же, сколько обращенныхъ на сѣверъ, востокъ и западъ; изъ того, во 2-хъ, что летокъ не имѣетъ никакого отношенія къ архитектурѣ и помѣщенію гнѣзда: онъ можетъ помѣщаться съ правой его стороны въ углу, можетъ помѣщаться и съ лѣвой; можетъ помѣщаться въ любомъ мѣстѣ верхней дуги вообще; изъ того, въ 3-хъ, что иногда ♂ начинаетъ его въ одномъ мѣстѣ, ♀ въ другомъ и самая форма его сплошь и рядомъ бываетъ неправильной.

Ласточки не только не имѣютъ представленія о томъ, гдѣ будетъ ими устроенъ летокъ, но не имѣютъ даже понятія о леткѣ, какъ части гнѣзда. Вотъ доказательство.

Я снялъ гнѣздо, котораго летокъ находился съ правой стороны, и помѣстилъ на его мѣсто — другое, въ которомъ летокъ находился на $1^1/_2$ вершка лѣвѣе. При этомъ я умышленно прикрѣпилъ это новое гнѣздо такимъ образомъ, что между площадью прикрѣпленія его верхней дуги и потолкомъ оставался небольшой промежутокъ, дозволявшій старымъ ласточкамъ хоть и съ большимъ трудомъ проникнуть въ гнѣздо.

Ласточки сначала были повидимому въ нѣкоторомъ недоумѣніи отъ затрудненій проникать въ гнѣздо съ обычной стороны, но потомъ, какъ это ни было трудно, освоились съ положеніемъ дѣла и, что всего поучительнѣе: не только не пользовались имѣвшимся леткомъ гнѣзда, но скоро *задѣлали его какъ брешь*, требующую ремонта.

Что наблюденіе и опытъ не играютъ въ устройствѣ летка (и строеніи гнѣздъ вообще, какъ это будетъ доказано ниже), никакой роли, въ этомъ насъ убѣждаетъ тотъ фактъ, что ласточки не только одной террасы, но и сосѣдней группы гнѣздъ, которую видятъ тысячи разъ, ничего не заимствуютъ другъ у друга. Отсюда не только новаго типа архитектуры, преждевременно открытаго Пуше, признать невозможно, но нѣтъ основанія сомнѣваться въ томъ, что если подборъ не приметъ участія въ опредѣленномъ направленіи уклоненій въ строеніи летка, то онъ будетъ представлять собою такія же безконечно разнообразныя колебанія въ предѣлахъ указанныхъ нами типовъ, какія представляетъ теперь.

Принимая во вниманіе все сказанное о леткѣ гнѣздъ городскихъ ласточекъ, мы получаемъ право заключить, что эта часть постройки, какъ и остальныя, представляетъ резуль-

тать не разумной, а инстинктивной дѣятельности строителей съ точно означенными *предѣлами колебаній*.

Ниже, при описаніи сидячихъ гнѣздъ городскихъ ласточекъ, мы познакомимся съ фактами, не оставляющими никакого сомнѣнія въ справедливости этого заключенія.

Съ устройствомъ летка заканчивается постройка гнѣзда, такъ какъ къ этому времени оно уже бываетъ выложено перышками, травой и волосками, которые, впрочемъ, ласточки продолжаютъ носить и потомъ, когда гнѣздо собственно уже закончено постройкой и даже тогда, когда уже снесены первыя яйца.

Объ общей формѣ висячаго гнѣзда я уже говорилъ выше. Здѣсь мнѣ остается присовокупить лишь, что отдѣльныя его части не тождественны и въ устройствѣ ихъ наблюдаются болѣе или менѣе значительныя колебанія, о которыхъ можно судить по предполагаемой таблицѣ, представляющей результатъ измѣренія перваго попавшагося подъ руку десятка гнѣздъ. Онѣ оказываются слѣдующими.

Измѣренія производились въ направленіяхъ, указанныхъ на f. 3 T. I.

a—d—c . . . . . . нижняя дуга (площадь прикрѣпленія задней дуги).
a—e—c . . . . . . средняя »
a—b—c . . . . . . верхняя » (площадь прикрѣпленія верхней дуги).
b—l—d . . . . . . передняя дуга (контуръ гнѣздъ).
d—g . . . . . . высота гнѣзда.
b—g . . . . . . долгота гнѣзда.
a—c . . . . . . широта гнѣзда.
x—y . . . . . . ширина летка.
o—z . . . . . . высота летка.

Измѣреніе гнѣздъ въ сантиметрахъ. Измѣреніе летка въ сант.

f.	дуга.				шир.	выс.	долг.	шир.	выс.
	ниж.	средн.	верх.	передн.					
1	27½	27½	27½	10½	11	10	12½	12	2¾
2	34½	34½	34½	15	20	7	15	11	2½
3	32	33	33½	14	17	8	11	8	2¾
4	31½	30	30½	11½	19½	7	9½	8	2½
5	44½	44½	44½	10½	29½	7	9½	15	2½
6	27	28	36	16	15½	10½	13	7	2¾
7	29	26	29	17	11½	10½	11	6½	2½
8	28½	27½	31	18½	15½	11½	12	7	2½
9	27	29½	33	18	14	9	12	6	2½
10	30½	27½	34	18½	18	12	12½	13½	2½

Изъ приведенныхъ измѣренiй видно, что большимъ постоянствомъ отличается величина только высоты летка. Всѣ остальныя величины колеблются безъ всякаго отношенiя другъ къ другу. Ясно, что только одна высота летка представляется явленiемъвъ такой степени существеннымъ, что подборъ опредѣлилъ ея величину съ большою точностью, и что остальныя части такого значенiя не имѣютъ.

Гнѣзда на естественныхъ подпоркахъ и устояхъ. Мы говорили до сихъ поръ о постройкѣ *висячихъ гнѣздъ.* Теперь перейдемъ къ разсмотрѣнiю построекъ, устраиваемыхъ городскими ласточками на естественныхъ подпоркахъ. Гнѣзда эти я для краткости назвалъ *сидячими.* Онѣ доставятъ намъ особенно интересный матерьялъ для сравнительной психологiи.

Начнемъ съ того, что генетически эти гнѣзда являются у городскихъ ласточекъ позднѣйшими, явившимися одновременно съ другими прогрессивными тенденцiями замѣнить обильное выдѣленiе слюны, необходимое при устройствѣ висячихъ гнѣздъ ихъ типа, архитектурнымъ искусствомъ.

Что это предположенiе справедливо, т. е. что стремленiе къ устройству сидячихъ гнѣздъ есть прогрессивное уклоненiе инстинкта и стоитъ въ связи съ другими уклоненiями, указывающими на ослабленiе въ дѣятельности слюнныхъ железъ, — это подтверждается тѣмъ фактомъ, между прочимъ, что % обрывающихся въ теченiе лѣта висячихъ гнѣздъ оказывается весьма значительнымъ. Процентъ этотъ на одной изъ террасъ за лѣто 1898 равнялся 33%[1]) тогда какъ сидячiя гнѣзда—не разрушаются вовсе.

Что гнѣзда отваливаются именно вслѣдствiе несовершенства ихъ прикрѣпленiя, а не потому, чтобы мѣсто, къ которому они были прикрѣплены, представлялось для этого неудобнымъ, слѣдуетъ изъ того факта напримѣръ, что одно изъ отвалившихся гнѣздъ было прикрѣплено частью къ стѣнѣ, частью же къ сосѣднему гнѣзду ласточки, т. е. къ такой поверхности, лучше которой для требуемой цѣли трудно представить. И вотъ оно отвалилось не оставивъ на гнѣздѣ, къ которому было прикрѣплено, ни единаго комочка земли,—отвалилось безъ слѣда.

Понятно, разумѣется, огромное преимущество, которое представляетъ *новый инстинктъ ласточекъ въ выборѣ новаго мѣста для постройки гнѣздъ*; нельзя сомнѣваться въ томъ, что путемъ подбора онъ приведетъ къ существеннымъ измѣненiямъ въ самой архитектурѣ построекъ. Пока, однако, этого еще нѣтъ, и новому инстинкту въ выборѣ мѣста приходится считаться съ инстинктами старой архитектуры, еще не успѣвшими измѣниться. Отсюда является цѣлая серiя явленiй, на первый взглядъ совершенно загадочныхъ, и лишь позднѣе, когда ихъ удается свести къ немногимъ простымъ элементамъ архитектуры, —

---

1) Въ моей записной книжкѣ значится, что изъ 15 гнѣздъ на одной террасѣ къ 7-му iюня свалились отъ дождя, а главнымъ образомъ отъ несовершенства работы №№ 15, 14, 9, 8 и 6. Изъ нихъ одно (№ 15) свалилось до 28-го мая, остальныя въ промежутокъ времени между этимъ числомъ и 7 iюнемъ. Нечего и говорить, что содержимое большинства гнѣздъ—погибло.

дѣло становится яснымъ и чрезвычайно поучительнымъ. Считая изученіе неправильностей и уклоненій, происходящихъ вслѣдствіе вліянія новаго фактора въ гнѣздостроеніи ласточекъ очень важнымъ, я остановлюсь на разсмотрѣніи этихъ неправильностей и уклоненій съ тѣмъ вниманіемъ, которое они заслуживаютъ.

Для этого я прежде всего опишу сидячія гнѣзда одной изъ террасъ, устроенныя на карнизѣ 2-хъ оконъ и балконной двери. Ознакомившись съ ними, мы будемъ имѣть представленіе о постройкахъ такихъ гнѣздъ въ аналогичныхъ условіяхъ вообще.

Всѣхъ гнѣздъ въ указанномъ мѣстѣ было выстроено въ теченіе лѣта *семь*; всѣ они болѣе или менѣе неправильны, и болѣе или менѣе значительно уклонились отъ типа. Почти всѣ строились разновременно.

Вотъ краткое описаніе ихъ стройки и ихъ особенностей.

Гнѣздо *№ 1*. Начали строить это гнѣздо ласточки до моего пріѣзда въ деревню, то есть до 27 мая. На f. 56 T. V показаны разныя стадіи работы по числамъ мѣсяцевъ. Линія *a—c* на всѣхъ рисункахъ: *A*, *B*, *C*, *D*, *E* и *F*—f. 56-й обозначаетъ потолокъ террасы; линія *c—d* (также на всѣхъ рисункахъ) обозначаетъ карнизъ окна. 7-го іюня постройка имѣла видъ стѣнки представленной на f. 56—*A*; 17-го f. 56—*B*; 27-го f. 56—*C*; а затѣмъ: 7-го іюля—f. 56—*D*; 17-го f. 56—*E* и 27-го f. 56—*F*. Гнѣздо это строилось такимъ образомъ въ теченіе *двухъ слишкомъ мѣсяцевъ*. Строилось довольно лѣниво, но въ теченіе всего этого времени непрерывно, за исключеніемъ дней дурной и дождливой погоды, когда прекращали свои постройки и другія ласточки.

Къ 28 іюля гнѣздо представляло собою длинную приблизительно въ аршинъ стѣнку изъ комочковъ земли f. 56—*F*, которая почти касалась потолка (f. 56 *a—b*) и *ничего болѣе*. Когда стѣнка была наконецъ снята мною, то я увидалъ въ разныхъ мѣстахъ на поверхности карниза комочки земли неправильно прилѣпленными тамъ и сямъ; кое-гдѣ валялись перышки, былинки травы. Внутренняго гнѣзда *не было* и слѣдовъ. Яицъ тоже не было.

Обстоятельство это имѣетъ огромную важность въ вопросѣ о природѣ психическихъ способностей строителей. *Оно съ полною очевидностью свидѣтельствуетъ намъ о крайней степени неясности, можно сказать о полномъ у строителей отсутствіи представленія результатовъ постройки, которою они занимаются.*

Въ самомъ дѣлѣ: внутренней отдѣлки гнѣзда — нѣтъ; яицъ тоже; ясно, что если не *сознаніе*, то ощущеніе незаконченности гнѣзда *на лицо*, ибо отдѣлкѣ гнѣзда и кладкѣ яицъ уже давно пришло время, а ласточки все еще продолжаютъ работать надъ устройствомъ одной передней стѣнки гнѣзда.

Съ другой стороны, что мы имѣемъ дѣло не съ сознаніемъ, а съ ощущеніемъ незаконченности, это слѣдуетъ изъ неспособности ласточекъ понять: въ чемъ именно заключается эта незаконченность, и что надо сдѣлать, чтобы закончить гнѣздо.

Пара ласточекъ, которая производила постройку, не походила другъ на друга: ♂ была очень подвиженъ и трудолюбивъ; ♀ лѣнива, большею частью проводила время на стѣнкѣ гнѣзда, которое строилось, и въ устройствѣ котораго она принимала участіе главнымъ

образомъ тѣмъ, что присоединяла къ нему воруемый ею у другихъ ласточекъ сырой, строительный матерьялъ. Къ оцѣнкѣ этого явленія я вернусь позднѣе. Здѣсь отмѣчу только, что она крала землю, отламывая ее въ строющихся сосѣднихъ гнѣздахъ, крала перышки, а затѣмъ, очевидно недоумѣвая надъ тѣмъ, что у нея ничего не выходитъ, летала съ гнѣзда на гнѣздо и смотрѣла, смотрѣла, смотрѣла, пока ее не прогоняли. Тогда она летѣла въ другое мѣсто, садилась на другое гнѣздо и принималась осматривать его со всѣхъ сторонъ; если хозяевъ не было дома, влѣзала внутрь, изслѣдовала постройку тамъ и прогнанная возвращалась къ себѣ домой, чтобы минуту спустя снова приняться за наблюденія. Въ этихъ осмотрахъ отъ времени до времени принималъ участіе и самецъ.

Наблюденія продолжались на моихъ глазахъ почти ежедневно въ теченіе двухъ мѣсяцевъ и не привели наблюдателей *абсолютно ни къ какому результату*. Они смотрѣли гнѣзда, а строили стѣну. Фактъ этотъ на мой взглядъ имѣетъ рѣшающее значеніе въ вопросѣ о значеніи наблюденія въ постройкѣ гнѣздъ, которому Пуше-Уэллесъ отводятъ ту-же роль для ласточекъ, какъ и для человѣка.

Что же представляетъ собою выстроенная ласточками стѣна, и въ чемъ здѣсь собственно дѣло.

Разсматривая ее въ поперечномъ разрѣзѣ и сравнивая съ соотвѣтствующимъ разрѣзомъ нормальнаго гнѣзда, не трудно обнаружить слѣдующіе элементы сходства между ними.

Разрѣзъ стѣнки представляетъ собою рисунокъ, изображенный на f. 57 T. V.

Линія *a—b* рисунка — есть основаніе стѣнки гнѣзда, которою она прикрѣпляется къ карнизу окна. Линія *a — c* есть наружная сторона стѣнки; линія *c — b* — внутренняя сторона ея.

На f. 58 T. V мы видимъ рисунокъ соотвѣтствующаго разрѣза стѣнки нормальнаго висячаго гнѣзда. Въ немъ *a—b* есть средняя часть площади прикрѣпленія задней дуги; линія *a—c* представляетъ контуръ наружной стороны стѣнки; линія *c—b*—внутренней. *C*— средняя линія площадки верхней дуги.

Ясно стало быть, что *a—b*, f. 57 соотвѣтствуетъ *a—b*, f. 58; *a*, *c*, *b*, f. 57 соотвѣтствуетъ *a*, *c*, *b*, f. 58.

Другими словами, что не похожая на гнѣздо стѣнка f. 57 есть не что иное, какъ развернутая стѣнка нормальнаго гнѣзда, которую строители не сумѣли закруглить ни съ правой, ни съ лѣвой стороны.

Чѣмъ объяснить это? Очевидно только тѣмъ, что устраивая гнѣздо въ такомъ мѣстѣ, въ которомъ ласточка не можетъ пользоваться своимъ тѣломъ, какъ орудіемъ, которое показываетъ ей мѣсто и время поворотовъ (при устройствѣ висячаго гнѣзда) — она теряетъ руководящую нить и приходитъ къ совершенной нелѣпости [1]). Въ самомъ дѣлѣ условія по-

1) У пауковъ мы встрѣчаемъ явленія совершенно аналогичныя, какъ несомнѣнно они встрѣчаются и во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда постройка гнѣздъ руководится только инстинктомъ.

стройки въ новомъ мѣстѣ таковы, что, пользуясь обычными пріемами работы, ласточка можетъ вывести только стѣну; что же касается до закругленія сторонъ гнѣзда, то за отсутствіемъ центра, отъ котораго производится работа въ обычныхъ условіяхъ, или чего либо способнаго замѣнить его, она оказывается безсильной.

Закладывается такое гнѣздо сначала въ одномъ мѣстѣ f. 59 T. VI — 1, потомъ въ другомъ f. 59—2, потомъ третьемъ и т. д. На этихъ «закладныхъ» комочкахъ земли возводится стѣнка, по обычному порядку, и нѣтъ конца этой стѣнки.

Тратится бездна труда, работаются мѣсяцы и никакого результата!

Гнѣздо № 1 осталось недостроеннымъ.

Гнѣздо № 2 и № 3.

На f. 60 T. V мы видимъ стѣнку-гнѣздо № 1, далѣе направо *гнѣздо № 2* и съ краю гнѣздо № 3.

Мы начнемъ съ описанія послѣдняго, такъ какъ оно было выстроено раньше, къ 27-му мая было уже сполна готовымъ.

Гнѣздо это ближе всѣхъ соотвѣтствуетъ нормальному гнѣзду, хотя и не можетъ быть названо вполнѣ правильнымъ: въ немъ радіусы по горизонтамъ (T. V f. 61 *a—b*, *c—d*) были короче нормальныхъ. Тѣснота въ немъ, вслѣдствіе этого, оказалась чрезвычайною. До какой степени гнѣздо было тѣсно, объ этомъ можно судить по тому, что ласточки могли насиживать въ немъ яйца не иначе, какъ выставивъ наружу часть хвоста и концы крыльевъ. Въ нормальномъ гнѣздѣ обнаружить присутствіе насиживающей ласточки невозможно. Чѣмъ объяснить, что оно вышло почти правильнымъ, тогда какъ большая часть остальныхъ представляютъ ясно выраженныя уродливости? Тѣмъ исключительно, что строители избрали мѣстомъ постройки гнѣзда не середину, а край карниза. Во всѣхъ случаяхъ при такомъ выборѣ мѣста гнѣздо оказывалось правильнымъ и у другихъ ласточекъ. Границы боковой стѣнки T. V f. 61 *a*, *b*, *c*, *d*, сполна опредѣлялись границей края карниза. Передняя стѣнка f. 61 *a*, *c*, *g*, *h*, опредѣлялась съ одной стороны краемъ гнѣзда *a—c*, съ другой ничѣмъ не опредѣлялась, и несомнѣнно была бы ведена безъ конца по краю карниза, если бы не стѣнка *a*, *b*, *c*, *d*, которая послужила базисомъ при закругленіи гнѣзда для оперирующаго тѣла ласточекъ, и дала возможность завершить гнѣздо устройствомъ стороны *g*, *h*, *m*, *n*. Такимъ образомъ относительная правильность гнѣзда № 3 говоритъ за инстинктивную природу дѣятельности ласточекъ при постройкѣ ими гнѣздъ не менѣе, чѣмъ устраиваемыя ими въ условіяхъ новаго мѣста уродливыя гнѣзда.

Гнѣздо № 2 f. 60, T.V началось постройкой 13 іюня, то есть тогда, когда гнѣздо № 3 давно готово, а № 1 представляло собой уже высокую стѣнку.

На f. 61 T. V я отмѣтилъ крестиками первые комочки земли, принесенные строителями было уже и заложенные въ томъ мѣстѣ, гдѣ стѣнка гнѣзда № 1 (f. 61) подходитъ къ гнѣзду № 3.

Дальнѣйшій ходъ работы гнѣзда № 2 мы видимъ на f. 62—*A* T. V. При стѣнкѣ гнѣзда

№ 3 накладываются комочки земли рядами въ томъ порядкѣ, въ какомъ они приблизительно обозначены на рисункѣ 62—*А*: 1, 2, 3, 4, и т. д.

Работа отъ 1 до 16 ряда идетъ прекрасно: на всемъ пути ея имѣется опредѣленный исходный пунктъ: стѣнка сосѣдняго гнѣзда. Когда эта часть постройки закончилась, то одна сторона гнѣзда (на рисункѣ правая) оказалась значительно опередившей другую, какъ это нерѣдко наблюдается и при постройкѣ висячихъ гнѣздъ. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ дѣло, какъ мы знаемъ, исправляется очень легко и просто, такъ какъ неправильность тамъ чисто внѣшняя: глядя на постройку съ точки зрѣнія центра, *неправильность* представляетъ собою не болѣе какъ *преждевременность* въ работѣ одной части передъ другою.

Руководясь тѣмъ же центромъ, ласточки скоро возстановляютъ форму и дѣло заканчивается, какъ того требуетъ обычный типъ построекъ.

Не то здѣсь.

Ряды 1—16 велись не отъ центра постройки, котораго здѣсь нѣтъ, а отъ того исходнаго пункта, которымъ для ласточекъ служила стѣнка сосѣдняго гнѣзда. Начало вышло поэтому недурно. Но когда пришлось продолжать работу, т. е. продолжать наложенные ряды (1—16), то не имѣя руководящаго базиса, ласточки провели ихъ къ стѣнкѣ гнѣзда № 1; онѣ конечно провели-бы ихъ гораздо дальше, если бы имъ на пути работы не встрѣтилась эта стѣнка гнѣзда № 1. Получилось и при наличности этого случайнаго препятствія нѣчто весьма уродливое, т. е. стѣнка, состоящая изъ рядовъ—17—26 f. 62—*B*, T. V. Гнѣзда, какъ таковаго, еще не было. Въ концѣ концовъ, однако, оно все-же было закончено: ласточки начали лѣпить боковую, замыкающую гнѣздо, слѣва стѣнку съ карниза и кончали ее слоями, которые на f. 62—*B* обозначены цыфрами 27—36.

Какъ же это случилось? Почему строители гнѣзда № 1 не могли сдѣлать гнѣзда вовсе и ограничили свою постройку только стѣной, а строители гнѣзда № 2 въ концѣ концовъ довели постройку до конца? Правда гнѣздо получилось уродливое во многихъ отношеніяхъ: не пропорціонально широкое и главное съ какимъ безсмысленнымъ крыловиднымъ придаткомъ f. 62—*B* пр.; но все же получилось гнѣздо.

Дѣло объясняется тѣмъ, что строители гнѣзда № 2, работая надъ уродливо вышедшей стѣной f. 62—*А въ то-же время* получили возможность сдѣлать и закругленіе гнѣзда, для чего гнѣздо № 3 послужило имъ базисомъ. У строителей гнѣзда № 1 такого базиса не было, вслѣдствіе чего имъ и не удалось закруглить гнѣздо; у строителей гнѣзда № 2—такой базисъ былъ, но воспользовались они имъ не сразу, какъ это сдѣлали ихъ сосѣди съ правой стороны (гнѣздо № 3), и не вполнѣ: получивъ возможность закруглить свою постройку, *ласточки не оцѣнили этой возможности, и не понимали того, что ее получили.* Произошло это вотъ почему. Стѣнка гнѣзда № 3 дала имъ возможность приложить къ дѣлу ихъ инстинктивную способность строить, исходя отъ опредѣленныхъ точекъ отправленія и такимъ образомъ закруглить постройку (f. 62—*B л, с*); но случайно находившій на мѣстѣ ихъ работы земляной слой отъ стѣнки гнѣзда № 1 (ff. 62 *А* и *B з, с*), который ласточки-строители очевидно принимали за свою работу постоянно вводилъ ихъ въ заблужденіе. Вслѣдствіе этого,

а ровно и вслѣдствіи совершенной *неспособности представить* себѣ конечную форму гнѣзда, и стоящую въ связи съ этимъ представленіемъ планъ работы, — строители воздвигали нѣчто, повидимому, лишенние всякаго смысла; на самомъ-же дѣлѣ они строили именно то, что они должны были строить и такъ именно, какъ всегда строятъ свои гнѣзда. Стѣнка сосѣдняго гнѣзда № 3 понуждала ихъ инстинктъ работать въ одномъ направленіи — и они это дѣлали; стѣнка гнѣзда № 1, которую они принимали за свою работу, — понуждала ихъ продолжать работу въ другомъ направленіи, они и это дѣлали какъ должны были дѣлать. Получалась же безсмыслица только потому что мы, и совершенно не основательно, ищемъ индивидуальнаго сознанія и пониманія производимой строителями работы, то есть ищемъ того, — чего нѣтъ. Надо запастись несокрушимой предвзятой идеей для того, чтобы послѣ изложенныхъ фактовъ настаивать на участіи разумныхъ способностей въ постройкѣ гнѣзда птицами. Если элементы разума въ этомъ дѣлѣ и есть, то обнаружить ихъ представляется дѣломъ неизмѣримо болѣе труднымъ, чѣмъ привести доказательство противнаго.

Гнѣздо № 5 представляется не менѣе интереснымъ, чѣмъ предыдущія.

Дѣло начинается съ возведенія такой же безсмысленной передней стѣнки гнѣзда вдоль всего карниза балконной двери f. 63, T. VI п. ст., какъ и у гнѣзда № 1. Ff. 63, 64 и 65 T. VI показываютъ первыя стадіи этой постройки, изъ которыхъ начальная была сдѣлана къ 27 мая.

Но вотъ, когда эта стѣнка далеко еще не достигла до потолка (какъ мы это видѣли въ гнѣздѣ № 1), ласточки, говоря на языкѣ Уэллеса и Роменса, какъ будто бы *«поняли»* свою ошибку и начали исправлять ее: онѣ устроили сначала одну (f. 65—*п, б, с*), потомъ другую (f. 68—*л, б, с*,) боковыя стѣнки и завершили постройку устройствомъ летка (f. 69—*л*). Гнѣздо правда вышло уродливымъ, но все-таки вышло. Какъ-же объяснить это явленіе и вѣрно-ли, что ласточки поняли и исправили свою ошибку?

Прежде всего отмѣтимъ слѣдующій фактъ: дѣлая боковыя стѣнки гнѣзда, ласточки *все время продолжали надстраивать и ни для чего ненужную имъ стѣнку*, какъ это указываютъ ff. 63—69 п. ст. T. VI (приносимый вновь строительный матерьялъ показанъ крестиками) т. е. дѣлали совершенно то-же и по той же причинѣ, что мы уже видѣли въ постройкѣ гнѣзда № 2 съ тою лишь разницей, что тамъ ихъ вводила въ заблужденіе чужая ошибка, а тутъ—ихъ собственная.

Ясно, что никакого *сознанія ошибки* здѣсь не происходитъ, такъ какъ руководи ихъ дѣйствіями сознаніе, — зачѣмъ было продолжать дѣлать надстройку непужной стѣны? Зачѣмъ тратить время и матерьялъ, когда и такъ затрачено и того и другого гораздо больше, чѣмъ слѣдуетъ?

Мнѣ думается, что если бы мы не имѣли ничего другого для возраженія противъ участія разумныхъ способностей въ постройкѣ гнѣзда, кромѣ указаннаго факта, то его одного было бы достаточно, чтобы отнестись съ сомнѣніемъ къ такому участію этихъ способностей.

Когда постройка стала завершаться, я изслѣдовалъ дно гнѣзда, предполагая здѣсь

найти что нибудь, что могло бы сыграть для ласточекъ роль базиса, роль того центра, который опредѣляется не разумомъ, и который необходимъ для выполненія извѣстнаго цикла инстинктивныхъ дѣйствій. Я не ошибся въ своемъ предположеніи: по серединѣ гнѣзда № 5 находились остатки стѣны прошлогодняго гнѣзда. Эти остатки очевидно и послужили центральнымъ пунктомъ отправленія ихъ работы.

Какой же выводъ даютъ основаніе сдѣлать описанные факты.

Выводъ таковъ.

Строители гнѣзда № 5 начали свою постройку на карнизѣ, *какъ всѣ ласточки*, устраивающія свои сидячія гнѣзда не съ краю, гдѣ у нихъ можетъ быть руководящій постройкою указатель, а гдѣ либо въ серединѣ. Какъ всѣ ласточки, и строители гнѣзда № 5, не имѣя другого руководителя кромѣ инстинкта начали постройку совершенно нелѣпую.

Скоро однако онѣ «*почувствовали*» неудовлетворительность своей работы, и, получивъ возможность удовлетворить требованіямъ инстинкта, благодаря случайности подвернувшемуся базису для дальнѣйшей работы, закончили свою работу.

Гдѣ же искать источника этому чувству неудовлетворенности производимой ласточками работой, которая наблюдается у всѣхъ этихъ птицъ, когда гнѣздо, надъ которымъ онѣ долго работаютъ не завершается? и съ какого момента онѣ начинаютъ его испытывать?

Конечно не въ сознаніи, и не въ разумныхъ способностяхъ, какъ это доказываютъ только что описанные нами факты. Искать объясненія этому явленію надо тамъ же гдѣ мы его видимъ у многихъ насѣкомыхъ, осъ напримѣръ, которыя слетавъ за пищею своему будущему потомку достаточное число разъ, котораго однако *знать* въ нашемъ смыслѣ разумѣется не могутъ, рѣшаютъ, что пора задѣлывать ячейку, хотя бы изъ этой ячейки вся провизія по мѣрѣ ея изготовленія удалялась наблюдателемъ; или у пауковъ, которые протаскавши свой коконъ опредѣленное число дней,— (наибольшее, потребное для развитія молоди) бросаютъ его не дожидаясь долѣе, такъ какъ въ такихъ случаяхъ *всегда* и безошибочно оказывается, что яички истреблены паразитомъ, причемъ кокона своего они при этомъ никогда не вскрываютъ и паразитовъ этихъ никогда не видятъ [1]).

Очевидно, что критерій въ опредѣленіи времени у всѣхъ этихъ животныхъ отнюдь не психологическій, а физіологическій. Тотъ же критерій несомнѣнно имѣется и у ласточекъ. Разница въ томъ лишь, что ласточки по истеченіи опредѣленнаго на постройку гнѣзда времени, не прекращаютъ и не бросаютъ ее, а продолжаютъ вести, чувствуя, что дѣло идетъ не такъ какъ слѣдуетъ, но не понимая ни причины, обусловливающей неудачу, ни даже того, въ чемъ собственно она заключается.

Играютъ въ дѣлѣ нѣкоторую роль вѣроятно и тѣ случайныя внѣшнія обстоятельства, благодаря которымъ строители могутъ приступить къ частямъ работы, которыя хотя и очень неопредѣленно подсказываются имъ инстинктомъ. Однѣ могутъ натолкнуться на та-

---

1) См. «L'Ind. d. Aran».

кія обстоятельства раньше, другія позднѣе, третьи вовсе не натолкнуться, вслѣдствіе чего у однѣхъ «поправка» начинается рано, а у другихъ вовсе не начинается.

Строители гнѣзда № 1 не натолкнулись на такія обстоятельства; строители гнѣзда № 2 натолкнулись довольно рано, строители гнѣзда № 7 (о которомъ ниже) натолкнулись позднѣе.

Гнѣздо № 6.

Эта постройка интересна развѣ въ томъ отношеніи, что ласточки выбрали для своего гнѣзда не одно изъ мѣстъ на верху деревянныхъ колоннъ, поддерживающихъ крышу балкона, гдѣ уже помѣщалось десять ласточкиныхъ гнѣздъ, и гдѣ было много свободныхъ площадокъ, но мѣсто гдѣ могло быть устроено не висячее, а сидячее гнѣздо. Ни рисунка, ни дальнѣйшаго описанія этого гнѣзда я давать не стану, такъ какъ ничего новаго оно не даетъ: имѣя исходнымъ пунктомъ для устройства боковыхъ стѣнъ — готовую стѣнку гнѣзда № 5, ласточки строители гнѣзда № 6 сдѣлали его довольно скоро и довольно правильно, если не считать выходящаго за границы нормы крыла гнѣзда № 5 которымъ онѣ невольно воспользовались при выборѣ мѣста.

Гнѣздо № 4.

Устроено съ лѣвой стороны гнѣзда № 5 *н. г.* 2 f. 70 Т. VI. На описаніи этого гнѣзда я останавливаться также не буду, такъ какъ оно представляетъ собою точное повтореніе того-же, что мы видѣли при описаніи гнѣзда № 6. Началась его постройка 13-го іюня, а 9 іюля въ немъ вылупился первый птенецъ.

Единственный интересъ, который представляетъ собою это гнѣздо, заключается въ томъ, что оно, какъ и гнѣздо № 6, доказываетъ намъ, что если у ласточекъ есть такая основа, отъ которой онѣ могутъ оперировать своимъ тѣломъ, — гнѣздо ими устраивается тѣмъ совершеннѣе, чѣмъ лучше такая основа; нѣтъ ее вовсе, и гнѣзда ласточки сдѣлать не могутъ. Изъ сказаннаго еще и еще разъ слѣдуетъ, что никакого *представленія* о гнѣздѣ онѣ не имѣютъ.

Гнѣздо № 7.

27-го мая я засталъ это гнѣздо представляющимъ собою такую же стѣнку, какъ и гнѣздо № 5 и *п. ст.* f. 63. Т. VI. Такимъ оно представлено на f. 71 Т. VI. Затѣмъ мы видимъ какъ гнѣздо это, или вѣрнѣе передняя стѣнка гнѣзда, о которой можно сказать то же, что было сказано о стѣнкѣ гнѣзда № 1, быстро увеличивается, при чемъ наиболѣе высокая точка постройки съ лѣвой стороны карниза *д. с.* перемѣщается все ближе и ближе къ серединѣ, какъ это видно на ff. 72, 73 и слѣд. до 78 Т. VI.

Я умышленно удержалъ на всѣхъ этихъ фигурахъ контуръ стѣнки какой она была, когда я засталъ ее впервые f. 71 *п. ст.*, и въ какомъ отношеніи она оказалась впослѣдствіи къ главной массѣ постройки, къ 7 іюня f. 78 *д. с.*

Освидѣтельствовавши это гнѣздо въ означенное время, я обнаружилъ слѣдующее.

Вдоль по поверхности карниза въ разныхъ мѣстахъ помѣщаются комочки земли. Я обозначилъ ихъ крестиками на рисункѣ 77 и 78, Т. VI.

Въ этомъ ничего новаго не было, такъ какъ мы уже видѣли эти комочки въ гнѣздѣ № 1, и я далъ объясненіе ихъ происхожденія въ своемъ мѣстѣ.

Рядомъ съ этимъ уже извѣстнымъ явленіемъ я встрѣтилъ однако и нѣчто для себя неожиданное. Во 1-хъ я нашелъ въ гнѣздѣ яйца, положенныя въ мѣстѣ, которое указано на f. 79 Т. VI (рисунокъ представляетъ видъ сверху). Отмѣчу при этомъ интереснѣйшій фактъ: что гнѣздо *не имѣло одной боковой стѣнки, имѣющей замыкать гнѣздо слѣва.* На ff. 79 и 80, Т. VI (видъ сбоку) пунктиромъ отмѣчено то мѣсто, гдѣ, судя по мѣсту нахожденія яицъ, должна была бы находиться боковая стѣнка гнѣзда (ff. *вх. от.*). Такой стѣнки, какъ я сказалъ, не было; очевидно ласточки не только не сумѣли сдѣлать въ новыхъ условіяхъ мѣста того, что дѣлаютъ при обычныхъ старыхъ, но и не сумѣли оцѣнить того, что случилось. Не менѣе поразило меня въ этомъ гнѣздѣ, во 2-хъ: нахожденіе такой боковой стѣнки съ правой стороны f. 79 и 80 *б, с, в, г*, и, что еще курьезнѣе: — летка на ея вершинѣ (f. 80—*л*) *летка, которымъ ласточки никогда не пользовались*, такъ какъ влетали всегда съ лѣвой стороны (ff. 79, 80—*вх. от.*). Летокъ этотъ представленъ мною на f. 82—*л*, какимъ бы онъ представился бы, если бы смотрѣли на гнѣздо по стрѣлкѣ *х—х* f. 80.

Я совершенно терялся въ догадкахъ, съ чѣмъ собственно имѣю я здѣсь дѣло.

Когда позднѣе гнѣздо было снято, то оказалось, что мы имѣемъ дѣло *не съ однимъ, а съ двумя гнѣздами*, изъ которыхъ одно—представляетъ собою собственно стѣнку, а другое вдѣлано внутри ея.

Рисунки 79 и 80 представляютъ общій видъ гнѣзда № 7, при чемъ 79 представляетъ его если бы на него посмотрѣть сверху, а 80 сбоку; f. 81 въ поперечномъ разрѣзѣ. На рисункахъ мы видимъ:

с, н, г,	.....	стѣнку наружнаго гнѣзда.
п, к,	.....	поверхность карниза.
п, с, в, г,	.....	переднюю стѣнку внутренняго гнѣзда.
б, с, в, г,	.....	боковую стѣнку внутренняго гнѣзда съ
л,	.....	леткомъ въ верхнемъ ея углѣ.
вх. от.	.....	пунктиръ обозначаетъ мѣсто, гдѣ должна была бы находиться другая боковая стѣнка, которой, какъ сказано, не имѣется вовсе.

Итакъ разсматриваемая постройка есть двойное гнѣздо, изъ которыхъ одно, наружное, совершенно тождественно гнѣзду № 1, другое — внутреннее представляется неоконченнымъ.

Почему оно осталось неконченнымъ — сказать трудно. Быть можетъ просто потому, что продолжать работу надъ постройкой гнѣзда, когда уже отложены два яйца—представлялось дѣломъ не совмѣстимымъ, особенно въ сырые и холодные дни, когда отлучаться на долго изъ гнѣзда невозможно. Едва ли есть основаніе сомнѣваться въ томъ, что причина незаконченности постройки совершенно случайна: разъ была сдѣлана одна боковая стѣнка, для которой нашелся руководящій пунктъ — другую сдѣлать не составляло никакого труда.

Гораздо большее значеніе для насъ имѣетъ фактъ постройки гнѣзда въ гнѣздѣ, и присутствіе летка, которымъ строители не пользовались. То и другое очень поучительно, въ качествѣ матерьяла сравнительной психологіи. Я не могу утверждать, чтобы внутреннее гнѣздо принадлежало тѣмъ же самымъ строителямъ, которые соорудили и наружное гнѣздо. Для насъ этотъ вопросъ и не особенно важенъ; фактъ таковъ: наружное гнѣздо, какъ негодное, было, наконецъ, брошено ласточками. Я говорилъ выше, что это случается и съ висячими гнѣздами. Въ это именно время, а быть можетъ нѣсколько позднѣе, та-же, или иная пара ласточекъ, натолкнувшись на обстоятельства, въ которыхъ ихъ инстинктивныя побужденія къ работѣ извѣстнаго свойства, хотя бы и не точно опредѣленнаго, нашли подходящія условія для гнѣзда, принялась за его постройку. Получился разительно наглядный случай инстиктивной работы: вмѣсто того, чтобы натолкнувшись на эти условія *исправить* ошибку и воспользоваться изъ сдѣланнаго хоть чѣмъ нибудь, — ласточки начинаютъ постройку новаго гнѣзда въ гнѣздѣ. Начинается все сначала.

Но самое поразительное въ этой постройкѣ нелѣпаго внутренняго гнѣзда въ столь-же нелѣпомъ наружномъ гнѣздѣ, это устройство летка (f. 82 *л*) въ боковой стѣнкѣ (f. 80 *б. с. в. г*). Зачѣмъ онъ нуженъ, когда цѣлая сторона (ff. 79 и 80 *вх. от.*) остается не сдѣланной и гнѣздо широко открытымъ? Къ чему летокъ, которымъ никто изъ строителей не пользуется? Отвѣтъ одинъ: завершая стѣнки гнѣзда, инстинктъ ласточекъ обязываетъ ихъ дѣлать одинъ летокъ. Онѣ его и сдѣлали, когда завершали постройку стѣны. Сдѣлали въ углѣ, гдѣ дѣлаютъ большею частью, очевидно не имѣя никакого понятія о его настоящемъ значеніи и выполняя то, что по унаслѣдованному порядку установлено.

Я подчеркиваю эти факты и попрошу читателя припомнить заключеніе, сдѣланное мною выше объ инстинктивной природѣ дѣятельности при гнѣздостроеніи: въ нихъ это заключеніе пріобрѣтаетъ еще одинъ и весьма цѣнный аргументъ въ свою пользу.

Этимъ описаніемъ сидячихъ гнѣздъ, въ условіяхъ, устраняющихъ возможность пользоваться руководящими при постройкѣ висячаго гнѣзда предметами, мы и ограничимся. Онѣ доказываютъ намъ, что съ потерею этихъ руководящихъ предметовъ, психика ласточекъ оказывается сполна несостоятельной и онѣ являются совершенно безпомощными. Если же мы припомнимъ, что однимъ изъ признаковъ инстинктивной дѣятельности является поразительная легкость справляться съ самыми трудными и мудрыми задачами *въ условіяхъ обычнаго круга дѣятельности*, и рѣшительная неспособность сознательно отклоняться въ сторону отъ шаблона въ новыхъ условіяхъ жизни, оцѣнить ихъ и пользоваться ими, то изъ фактовъ вышеизложенныхъ мы можемъ сдѣлать только одно заключеніе: архитектура ласточкиныхъ гнѣздъ и работа по ихъ устройству—есть дѣло инстинкта, а не разума. Роль послѣдняго во всякомъ случаѣ не поддается опредѣленію путемъ наблюденія и опыта.

Меня спросятъ быть можетъ: чѣмъ же отличается дѣятельность ласточекъ при постройкѣ ими гнѣздъ отъ постройки пауковъ, если и та и другая инстинктивна? и отличается-ли она вообще чѣмъ нибудь? Отвѣтъ на послѣдній вопросъ будетъ несомнѣнно утвердительный.

Отличается эта дѣятельность тѣмъ во первыхъ, что ласточки *наблюдаютъ* за постройками своихъ сосѣдей, *осматриваютъ* ихъ и до начала и въ теченіе своей работы. Значеніе этихъ наблюденій правда я призналъ почти равными *о*; но я призналъ это лишь по отношенію къ тѣмъ вопросамъ строительнаго искусства, которые разсматривалъ: въ такихъ крупныхъ чертахъ дѣятельности наблюденіе, повидимому, ничему не научаетъ ласточекъ. Но можетъ быть болѣе мелкія черты дѣятельности, болѣе незначительные, ускользающіе отъ взора натуралиста пріемы, — усваиваются путемъ этихъ наблюденій, какъ, быть можетъ, въ такихъ-же ничтожныхъ размѣрахъ, и въ такихъ же ускользающихъ отъ наблюденія частностяхъ, проявляются у нихъ и разумныя способности.

Для принципіальнаго и окончательнаго рѣшенія этого вопроса у меня нѣтъ данныхъ. Изъ того, что я наблюдалъ, я не вижу мѣста разумнымъ способностямъ въ постройкѣ гнѣзда; напротивъ, я вездѣ видѣлъ работу инстинкта. Но я видѣлъ, какъ ласточки наблюдаютъ за работой другихъ во время гнѣздостроенія и я не могу игнорировать этого факта. Тѣмъ болѣе не могу, что такими наблюденіями занимаются *главнымъ образомъ такія пары, которымъ постройка не удается*. Этотъ фактъ самъ по себѣ представляется фактомъ громадной важности, если-бы даже онъ не приводилъ наблюдателей къ желаемому для нихъ концу. Важенъ онъ потому, что свидѣтельствуетъ съ несомнѣнностью о пользованіи *пріемомъ наблюденія*, который, если и не всегда и не такимъ образомъ, какъ это думаютъ разсуждающіе о психологіи животныхъ по аналогіи съ человѣкомъ, то быть можетъ иногда и является пріемомъ цѣлесообразнымъ и продуктивнымъ.

Отличіе заключается и въ томъ еще, что постройки ласточекъ совершаются парой, а не одной особью, какъ тамъ, вслѣдствіе чего руководящій постройкою инстинктъ съ этой стороны дѣятельности долженъ быть значительно болѣе сложнымъ.

Сложность работы въ этомъ смыслѣ увеличивается еще и тѣмъ обстоятельствомъ, что она производится не непрерывно, а съ суточными, а иногда недѣльными пріостановками въ работѣ, т. е. съ такими перерывами, которые у пауковъ, считающихся самыми чадолюбивыми безпозвоночными животными, ведутъ за собою полное и безусловное забвеніе и гнѣзда, и яичекъ, и молоди, если таковыя находились въ гнѣздѣ.

Въ заключеніе мнѣ остается указать на сидячія гнѣзда ласточекъ, которыя устраиваются ими въ условіяхъ болѣе благопріятныхъ, т. е. такихъ, въ которыхъ у нихъ имѣются руководящія работой предметы.

На T. VII ff. 2 *A* и *B* 50, 83, 84, 85, 86, 87 и 88 мы видимъ девять гнѣздъ, построенныхъ въ такихъ углахъ террасы въ которыхъ ласточки имѣли опредѣленную ширину основанія, опредѣленную высоту и готовую боковую стѣнку въ прилежащей сторонѣ колонны. *Всѣ* эти гнѣзда, какъ это видно на сказанныхъ рисункахъ, несмотря на то, что я зарисовалъ самыя оригинальныя изъ нихъ, по своей формѣ,—близки къ нормальнымъ.

Мы не находимъ здѣсь ни одной уродливости, если не считать гнѣзда изображеннаго на f. 50 съ леткомъ посерединѣ. Но эта аномалія носитъ уже другой характеръ и иныя причины, о которыхъ я упоминалъ въ своемъ мѣстѣ.

Разсматривая эти гнѣзда, мы видимъ тѣ же части, что и въ гнѣздахъ висячаго типа, и ко всѣмъ имъ можемъ приложить тѣ-же объясненія, которыя были сдѣланы выше. Особенности являются здѣсь непосредственнымъ вліяніемъ мѣстъ, въ которомъ находятся эти гнѣзда сидячаго типа, и, по своему существу, нисколько не больше и не рѣзче особенностей, которыя наблюдаются иногда у гнѣздъ типа висячаго.

Укажу здѣсь кстати на два такихъ гнѣзда городскихъ ласточекъ, которыя мнѣ пришлось видѣть только однажды на стѣнѣ дворца въ Алупкѣ (южный берегъ Крыма); ff. 89 и 90 T. VII представляютъ ихъ точный снимокъ. Гнѣзда эти на первый взглядъ кажутся не висячими, а сидячими, такъ какъ находятся въ углубленіи между двумя аркообразно расположенными выступами наружной арматуры, большой идущей къ морю террасы. Но это кажется только на первый взглядъ. Главный признакъ сидячаго гнѣзда заключается въ томъ, что въ то время, какъ висячія гнѣзда первичнаго типа прикрѣпляются только одною площадью,—ff. 23 и 28 T. IV; висячія гнѣзда позднѣйшаго типа — двумя площадями прикрѣпленія,—f. 33 *a—b*, и *a—c* T. IV; гнѣзда сидячія укрѣпляются тремя площадями: f. 21 *a—b*, *b—c*, *c—d*. T. IV. Сверхъ того, признакомъ второстепенной важности сидячихъ гнѣздъ служитъ ихъ —*широкое основаніе* по своему контуру болѣе или менѣе ровное верхней площади прикрѣпленія гнѣзда: ff. 83, 84, 85, 50, 87 *ab—cd*. T. VII.

На предлагаемой схемѣ f. 22 T. V пунктиръ указываетъ предѣлы колебаній въ отношеніяхъ площади основанія къ площади вершины гнѣзда. Иногда первая оказывается меньше послѣдней (въ гнѣздѣ *b*, *a*, *d*, *e*), *be* <*ad*, иногда можетъ быть и наоборотъ (въ гнѣздѣ *b*, *c*, *d*, *e*) *be*> *cd*; *n*, *d*, *e*, *b*—обозначаетъ контуръ типичнаго сидячаго гнѣзда.

F. 92 T. V представляетъ схемы висячихъ гнѣздъ, показывающихъ намъ нѣкоторые случаи колебаній общей формы ихъ архитектуры, въ дополненіе къ тѣмъ, о которыхъ было говорено выше, и которыхъ рисунки даны на ff. 12, 13 и 14 T. I. и f. 15 T. II. Основаніе гнѣзда составляютъ точки: *к* или *в*; а въ случаѣ наличности фундамента — *у*.

с — в —	дуга типичнаго висячаго гнѣзда.
с — ф—у	того-же гнѣзда съ фундаментомъ.
д — к —	уклоненіе въ одну сторону.
а— в —	» въ другую.
л —	летокъ.

Гнѣзда, найденныя въ Алупкѣ, относятся къ послѣднему типу уклоненій висячихъ гнѣздъ, (*a—b* f. 92. T. V), произшедшихъ вслѣдствіи непосредственнаго вліянія мѣста, и служатъ хорошей иллюстраціей къ сказанному о томъ, что висячія гнѣзда могутъ уклоняться отъ типа не менѣе, чѣмъ сидячія.

Ремонтъ гнѣзда. Бремъ по поводу ремонта гнѣзда городской ласточки пишетъ слѣдующее.

«Пара употребляетъ однажды выстроенное гнѣздо не только для двухъ высиживаній, бывающихъ обыкновенно въ одно лѣто, но и въ послѣдующіе годы; для этого она обыкно-

венно вычищаетъ гнѣздо и наноситъ туда новую подстилку. Поврежденныя мѣста очень ловко починяются, и на дыры въ стѣнкахъ кладутся даже заплаты».

Науманъ, говоря о томъ-же ремонтѣ ласточкиныхъ гнѣздъ, пишетъ: «возвратившись изъ теплыхъ странъ, каждая парочка разыскиваетъ свое старое жилище, прежнее селеніе, или избу и свое прежнее гнѣздо; прошлогодніе-же птенцы ея также поселяются поблизости. Если гнѣздо оказывается неповрежденнымъ, ей остается только очистить его отъ паутины и постлать новую постилку изъ свѣжихъ перьевъ и соломенокъ. Если-же оказывается какое-нибудь поврежденіе въ стѣнкахъ, то исправляются и онѣ; такія счастливыя парочки могутъ начать выводить свое потомство недѣли на двѣ раньше, нежели тѣ, которымъ приходится еще выбирать себѣ мѣстечко и строить гнѣздо съизнова».

Намъ остается рѣшить вопросъ о томъ, что представляетъ собою эта сторона дѣятельности ласточекъ съ точки зрѣнія сравнительной психологіи, а для этого углубиться въ детали явленія.

Прежде всего приходитъ въ голову мысль, что инстинктивное побужденіе къ такому ремонту могло быть выработано путемъ подбора, въ виду его полезности для вида, такъ какъ въ неразрывной связи съ нимъ стоитъ возможность имѣть одно, или два поколѣнія въ лѣто. Но детали заставляютъ насъ признать, что одного инстинкта для этого недостаточно. Поврежденія не одинаковы: ихъ надо обнаружить и соотвѣтствующимъ образомъ исправить, т. е. примѣняться къ новымъ обстоятельствамъ, къ новымъ явленіямъ. Это требуетъ разума, котораго роль, однако, не слѣдуетъ преувеличивать и здѣсь.

Всего удобнѣе выяснить эту роль путемъ опыта разумѣется, которые я производилъ главнымъ образомъ надъ сидячими гнѣздами, и о которыхъ въ моей записной книжкѣ значится слѣдующее.

Первый опытъ. 25-го іюня я отломалъ у гнѣзда, въ которомъ находились яйца, часть стѣнки, вмѣстѣ съ леткомъ, какъ это указано на f. 91. T.V. Поврежденіе было очень значительно и произведено было въ отсутствіе взрослыхъ птицъ.

Одна изъ ласточекъ хозяевъ скоро прилетѣла къ гнѣзду, но, очевидно, *сразу замѣтивъ* нѣчто новое, оцѣнила замѣченное и не влетѣла въ него; фактъ несомнѣнный сообразительности. Такимъ образомъ она подлетала къ гнѣзду раза 4, всякій разъ заглядывая внутрь. Наконецъ она влетѣла въ него и начала вертѣться въ немъ по всѣмъ направленіямъ.

Казалось, что она оцѣнивала происшедшее съ гнѣздомъ несчастіе, принимая тѣ самыя позы, которыя принимаетъ при постройкѣ гнѣзда.

Побывъ въ немъ нѣкоторое время, которое проводила въ непрестанномъ осмотрѣ гнѣзда, ласточка улетѣла; но скоро вернулась снова и на этотъ разъ уже прямо влетѣла въ гнѣздо: она *запомнила* случившееся.

Во время нахожденія ея тамъ я былъ свидѣтелемъ явленія, котораго объяснить рѣшительно не берусь: къ ласточкѣ, или вѣрнѣе къ разрушенному мѣсту гнѣзда, въ которомъ виднѣлась встревоженная его хозяйка, безпрерывно подлетали ласточки-хозяева другихъ гнѣздъ террасы. У нѣкоторыхъ изъ нихъ во рту былъ строительный матерьялъ.

Разсуждая по аналогіи съ человѣкомъ, мы могли бы предположить, что прилетъ этихъ гостей есть слѣдствіе ихъ сочувствія къ положенію хозяйки, потерпѣвшей несчастіе, и успѣвшей подѣлиться своимъ горемъ съ членами колоніи. Но такъ какъ въ основѣ такого предположенія ничего, кромѣ аналогіи съ дѣйствіями человѣка не имѣется, то я останавливаться на немъ долго не стану. Скажу лишь, что допустить такую аналогію невозможно уже потому, что ласточки хозяева энергично отгоняли слишкомъ близко подлетающихъ любопытныхъ, которыя цѣлымъ роемъ порхали около проломленнаго мѣста гнѣзда. Если къ этому присоединить, что ни одна изъ подлетавшихъ къ гнѣзду ласточекъ, ни въ присутствіи ни въ отсутствіи хозяевъ полуразрушеннаго гнѣзда, не положила ни одной щепотки земли для ремонта постройки и не сдѣлала въ этомъ отношеніи ни одного движенія, и что тѣ изъ нихъ, которыя подлетали со строительнымъ матерьяломъ въ клювѣ, попали сюда по пути къ своимъ строющимся гнѣздамъ, то аналогія очевидно становится не возможной.

По отлетѣ изъ гнѣзда хозяевъ — разлетѣлись и любопытствующія гостьи, которыя болѣе къ гнѣзду не возвращались.

Ласточки-хозяйки, издавая все одинъ и тотъ-же крикъ



нѣсколько разъ подлетали къ гнѣзду, влетали въ него, улетали изъ него, очевидно волнуясь и недоумѣвая.

Прошло около двухъ часовъ прежде, чѣмъ онѣ успокоились и ♀ сѣла насиживать яйца. Было ясно, однако, что излишняя открытость гнѣзда ее тревожитъ; при малѣйшемъ шумѣ она прижимается ко дну, или старается укрыться за уцѣлѣвшею частью стѣнки гнѣзда.

Прошелъ еще часъ, и ласточки принялись за ремонтъ гнѣзда. Онѣ принесли первый комочекъ земли. За этимъ первымъ шагомъ работа двинулась быстро впередъ. Смѣняя другъ друга каждыя 4—5 минутъ, ласточки прилетали съ новымъ запасомъ строительнаго матерьяла.

Чрезвычайно поучительно, что работа ремонта велась съ такими же перерывами, съ какими она ведется при постройкѣ гнѣзда.

Вслѣдствіе этихъ перерывовъ ремонтъ продолжался цѣлыхъ 4 сутокъ и былъ законченъ 30 іюня. Влетное отверстіе пришлось на томъ же мѣстѣ, гдѣ было раньше; но размѣръ его оказался нѣсколько меньшимъ.

Второй опытъ. 25-го іюня я вырѣзалъ у другого гнѣзда (№ 3), въ которомъ находились уже молодыя ласточки, небольшой участокъ боковой стѣнки, не трогая летка. Ласточки хозяева не сразу замѣтили поврежденіе; но, обнаруживъ его, были повидимому очень поражены происшествіемъ. Интересно, что дѣти вовсе не оцѣнили случившагося и тогда лишь примолкли и «напугались», когда родители ихъ вошли въ гнѣздо и начали тамъ суетливое и безпокойное движеніе.

Стороннія ласточки къ этому гнѣзду не подлетали вовсе.

Сравнительно очень скоро, однако, всѣ успокоились и родители принялись за кормленіе дѣтей.

Молодыя ласточки стали высовываться въ новое отверстіе съ большею охотою, чѣмъ въ летокъ; оно и понятно: ласточки были уже на возрастѣ, а гнѣздо было мало и тѣсно.

Ремонтъ не начинался ни въ первый, ни въ послѣдующіе дни; гнѣздо такъ и осталось не ремонтированнымъ.

Этотъ фактъ, въ связи съ предшествующимъ, служитъ, на мой взглядъ, лучше чѣмъ какой нибудь другой, доказательствомъ разумныхъ способностей ласточекъ. Не нуждаясь въ аналогіяхъ съ человѣкомъ, факты эти свидѣтельствуютъ о томъ, что ласточки обладаютъ способностью оцѣнивать извѣстную группу явленій и дѣйствовать не по шаблону только, но и сообразуясь съ сдѣланной оцѣнкой. Одно гнѣздо будучи разрушеннымъ приведено въ порядокъ, и къ ремонту его было приступлено 3 часа спустя послѣ того, какъ было сдѣлано поврежденіе. Другое оставлено вовсе безъ ремонта—почему? Это уже другой вопросъ, мало вліяющій на сдѣланное нами заключеніе, по его существу.

Потому-ли оно было оставлено безъ ремонта, что оно въ этомъ не нуждалось, или потому, что ремонтировать гнѣздо, въ которомъ помѣщаются молодыя ласточки, требующія корму, дѣлаютъ такой ремонтъ если не невозможнымъ то затруднительнымъ,— отвѣтъ на эти вопросы не мѣняетъ сдѣланныхъ нами заключеніе.

Интересно отмѣтить, что несмотря на высовывающіяся въ искусственное отверстіе головки молодыхъ, несмотря на удобство давать имъ пищу отсюда, старыя ласточки никогда не кормили ихъ иначе, какъ въ летокъ: таковъ инстинктъ, которымъ это точно предусмотрѣно, и съ которымъ разсужденіе не полагается.

Опытъ третій. Въ гнѣздѣ № 7, я (25-го іюня) сдѣлалъ правильную вырѣзку посерединѣ гнѣзда (наружнаго и внутренняго), какъ это указано на f. 78 T. VI—*o*, *p*, *x*, *z*.

Вернувшаяся хозяйка-ласточка черезъ обычный входъ f. 80. T. VI *вх. от.*, влетѣла въ гнѣздо походила въ немъ, посмотрѣла въ продѣланную брешь и улетѣла *обычнымъ* же *путемъ*, унося съ собою длинную пушинку, попавшую въ гнѣздо при прорѣзываніи отверстія (частность не лишенная интереса). Потомъ снова прилетѣла; надъ чѣмъ то въ гнѣздѣ хлопотала, мелькая мимо отверстія, но что именно — видѣть не удалось: при моемъ приближеніи она вылетѣла въ искусственно сдѣланное отверстіе.

Ремонтированіе гнѣзда началось не скоро, и шло удивительно медленно и вяло; къ 30 іюня ласточка задѣлала отверстіе только *на половину:* f. 77 *к*, *м*, *x*, *z*, T. VI. Верхняя часть пролома f. 77 *o*, *p*, *к*, *м*, осталась не ремонтированной, вслѣдствіе чего гнѣздо это получило 3 входныхъ отверстія. Скоро вслѣдъ за тѣмъ гнѣздо это было брошено вовсе. Почему бы не произошло это послѣднее обстоятельство, оно во всякомъ случаѣ только подтверждаетъ сдѣланное заключеніе о способности ласточекъ ремонтировать свои гнѣзда, считаясь съ

тѣми условіями, которыя сопровождали ихъ разрушеніе[1]). Я сказалъ выше, что признавая въ этой дѣятельности ласточекъ участіе разума и ихъ способность къ различенію нѣкоторыхъ новыхъ явленій, и ихъ умѣнію дѣлать оцѣнку этимъ послѣднимъ, я могу признать эту способность, однако, лишь очень элементарной.

Напомню въ подтвержденіе сказаннаго описанный мною выше опытъ замѣны одного гнѣзда съ леткомъ на правой сторонѣ, гнѣздомъ, имѣющимъ летокъ на $1\frac{1}{2}$ вершка лѣвѣе.

---

1) Разница между явленіями, которыя я только что описалъ и тѣмъ, что въ этомъ отношеніи представляютъ пауки и насѣкомыя — представляется огромной. Приведу здѣсь интересныя наблюденія Фабра надъ халикодомами, наглядно представляющими намъ разницу въ дѣятельности этого рода пчелъ и птицъ.

«Халикодома только что окончила первый слой крышечки на ячейкѣ и улетѣла за другимъ комочкомъ земли для дальнѣйшаго укрѣпленія крышечки. Въ ея отсутствіе я протыкаю иглой крышечку и дѣлаю въ ней широкую брешь, занимающую половину отверстія. Насѣкомое возвращается и прекрасно починяетъ проломъ.

Другая халикодома кладетъ только первые слои своей ячейки, представляющей собою очень неглубокій стаканчикъ, совершенно еще не имѣющій провизіи. Я прокалываю дно ячейки и насѣкомое поспѣшно задѣлываетъ дыру.

Третья халикодома снесла яичко и закрыла ячейку. Когда она отправилась за новой порціей цемента, чтобы получше укрѣпить крышечку, я продѣлываю большую брешь въ стѣнкѣ ячейки, сейчасъ же подъ крышкой, брешь, находящуюся слишкомъ высоко для того, чтобы медъ изъ ячейки могъ вытекать. Насѣкомое, возвратившееся со строительнымъ матерьяломъ, который предназначался не для этой работы, видитъ свой горшочекъ выщербленнымъ и старательно починяетъ его.

Изъ этихъ примѣровъ слѣдуетъ, что насѣкомое умѣетъ справиться со случайностью, лишь бы новое дѣйствіе не выходило изъ круга работъ, которыя занимаютъ его въ данный моментъ. Припишемъ ли мы ему разумъ? Зачѣмъ! Насѣкомое продолжаетъ дѣйствовать въ томъ же психическомъ настроеніи, въ какомъ и было; оно продолжаетъ начатое дѣйствіе и дѣлаетъ поправки въ томъ, что, по его мнѣнію, не больше, какъ пропускъ въ текущей работѣ.

Если бы намъ пришла мысль видѣть въ этихъ починкахъ трещинъ дѣло разума, то вотъ что совершенно измѣнило бы наше мнѣніе. Во-первыхъ, пусть будутъ ячейки подобныя тѣмъ, какія были во второмъ опытѣ, т. е. сдѣланныя въ формѣ неглубокаго стаканчика, но уже содержащія медъ, сборомъ котораго теперь пчелы и заняты. Я прокалываю ячейки снизу и тогда медъ вытекаетъ. Пчелы все-таки продолжаютъ носить медъ. Во-вторыхъ, пусть будутъ ячейки почти оконченныя и съ большимъ уже запасомъ меда. Я ихъ также прокалываю, медъ изъ нихъ понемногу вытекаетъ, а обладательницы ихъ продолжаютъ строительную работу. На основаніи предыдущаго читатель, можетъ быть, ожидаетъ немедленной починки ячейки, починки необходимой, потому что здѣсь дѣло идетъ о спасеніи будущей личинки. Пусть разочаруется: халикодомы продолжаютъ свои путешествія— одна за медомъ, другая за цементомъ, и ни одна не задѣлываетъ пролома. Собиравшая провизію продолжаетъ ее собирать, строившая продолжаетъ строить, какъ будто бы ничего необыкновеннаго не случилось. Наконецъ, когда проколотыя мною ячейки вполнѣ выстроены, насѣкомое откладываетъ яйцо, придѣлываетъ къ ячейкѣ крышечку и переходитъ къ устройству новыхъ ячеекъ, ничего не предпринимая противъ вытеканья меда, который, въ два—три дня, вытекаетъ весь.

Здѣсь съ полной ясностью обнаруживается тотъ фактъ, что животное не въ состояніи начинать снова уже сдѣланное, и отклоняться для этого отъ занятій, въ которое оно погружено въ настоящій моментъ.

Въ то время насѣкомое только начинало строить и мое вмѣшательство коснулось работы, которою пчела занималась въ тотъ моментъ; сдѣланная мною дырочка явилась въ глазахъ пчелы какъ бы погрѣшностью въ ея постройкѣ, которая легко можетъ случиться въ откладываемыхъ слояхъ, еще не успѣвшихъ высохнуть.

Поправляя эту погрѣшность, каменщица не оставляла начатой работы. Но разъ начался приносъ провизіи, начальная ячейка считается оконченной, и что бы ни случилось, пчела не коснется ея больше. Теперь задѣлать дыру значило бы измѣнить порядокъ работы, а этого насѣкомое не можетъ сдѣлать. Теперь очередь меда, а не цемента».

Я сказалъ уже, что и старыя и молодыя ласточки пользовались для своего входа и выхода изъ гнѣзда не леткомъ, а тѣмъ промежуткомъ, который былъ оставленъ мною между потолкомъ террасы и гнѣздомъ, соотвѣтственно мѣсту нахожденія прежняго летка. Кормить здѣсь дѣтей, равно и получить кормъ, вслѣдствіе устройства площади прикрѣпленія, было крайне неудобно, и, несмотря на это, новый летокъ *найденъ* не былъ; найденъ не въ смыслѣ физіологическомъ: ласточки и старыя и молодыя видѣли его сотни разъ; онъ не былъ найденъ психологически.

Мало этого. По прошествіи нѣкотораго времени старыя ласточки, какъ это было сказано, признали въ настоящемъ леткѣ простую брешь и заремонтировали его.

Фактъ этотъ доказываетъ, что степень пониманія явленій, даже тѣхъ, съ которыми ласточки оказываются способными считаться — ограничена, и «новизна обстоятельствъ, къ которымъ онѣ способны примѣняться», — условны; тѣмъ не менѣе то и другое не подлежитъ сомнѣнію.

Приведу еще одно наблюденіе подкрѣпляющее эту точку зрѣнія на предметъ.

Снимая одно изъ гнѣздъ террасы для соотвѣтствующихъ опытовъ, я упустилъ двухъ молодыхъ ласточекъ, которыя еще не были сполна готовы къ вылету, но которыя тѣмъ не менѣе могли летать, хотя и очень плохо. Старыя ласточки довольно скоро привели молодыхъ на террасу, а такъ какъ ихъ гнѣзда на мѣстѣ уже не было и взамѣнъ его не было поставлено ничего такого, что могло бы его замѣнить, то молодыя ласточки пристроились на карнизѣ балконной двери въ одномъ изъ тѣхъ уродливыхъ придатковъ гнѣзда, о которыхъ было говорено выше. Это была простая невысокая земляная стѣнка, которая примыкала къ большому гнѣзду и составляла какъ бы его крыло. Прошелъ день, другой, и я, къ удивленію для себя, замѣтилъ по гребню стѣнки новые комочки земли. Сначала я подумалъ было, что здѣсь собирается селиться новая пара ласточекъ; оказалось, однако, что онѣ на лицо, и что работа эта — есть «ремонтъ гнѣзда», который производился ихъ родителями.

Оставимъ въ сторонѣ вопросъ о томъ, какъ смотрѣли онѣ на новое помѣщеніе своихъ птенцовъ: видѣли-ли онѣ въ немъ старое жилище кѣмъ-то разрушенное, или признали своимъ захваченное чужое, — такіе вопросы рѣшаются только опытнымъ путемъ. На этотъ разъ намъ важно рѣшеніе не этого вопроса, а важно лишь указать на фактъ, удостовѣряющій, что ласточки въ новомъ мѣстѣ чужую постройку начали приспособлять для своихъ цѣлей. Нѣтъ нужды, что эта постройка представляла собою нелѣпо построенную стѣну, которую ремонтировали въ томъ же нелѣпомъ направленіи, въ которомъ она была сдѣлана,— это обстоятельство не измѣняетъ существа дѣла.

Прошло нѣсколько дней; старыя ласточки продолжали кормить молодыхъ и «ремонтировать домъ», пока въ одно утро молодыя ласточки наконецъ не улетѣли совсѣмъ, а «домъ ихъ» не былъ оставленъ навсегда [1])

---

1) Отмѣтимъ кстати, что присутствіе взрослыхъ молодыхъ птенцовъ не всегда дѣлаетъ ремонтъ гнѣзда невозможнымъ и «не нужнымъ», какъ это слѣдуетъ изъ описаннаго факта.

Во всякомъ случаѣ, руководясь всею совокупностью фактовъ мы все-же должны будемъ признать значеніе разума въ той сторонѣ дѣятельности ласточекъ, которую мы отнесли въ рубрику: «*ремонтъ построекъ*», — очень скромнымъ.

Отмѣчу еще одинъ фактъ.

Въ г. Туапсѣ (Черном. губ.), я, въ числѣ цѣлой гирлянды гнѣздъ, унизовавшей карнизъ одного дома, нашелъ гнѣздо, котораго рисунокъ данъ на Т. VII f. 105. Въ немъ *два летка*: $л_1$ и $л_2$, изъ которыхъ $л_1$—настоящій, а происхожденіе $л_2$—таково.

Уличные мальчики палкой отломали правую сторону гнѣзда. Образовалась брешь, которой границы указаны линіей *a—b—c* f. 105. Ласточки принялись за ремонтъ; и такъ какъ постройка гнѣзда вообще должна заканчиваться леткомъ, то, принеся строительный матерьялъ (нѣсколько инаго цвѣта, чѣмъ матерьялъ гнѣзда, и потому рѣзко обособленный), и сдѣлавъ соотвѣтствующую надстройку бреши (f. 105 pp.), ласточки закончили ремонтную работу устройствомъ летка—$л_2$ f. 105. Этотъ второй летокъ, самъ по себѣ лишенный всякаго смысла, для насъ имѣетъ большую цѣну: онъ еще и еще разъ указываетъ намъ истинную природу психической дѣятельности ласточекъ при постройкѣ гнѣзда.

Въ заключеніе мнѣ остается присоединить къ сказанному о ремонтѣ построекъ еще одно наблюденіе, котораго истинный смыслъ выяснить мнѣ, однако, не удалось.

Вотъ это наблюденіе.

24-го іюля стояла не по сезону холодная погода; температура утромъ равнялась 13°; ночью было холоднѣе, и вотъ въ нѣкоторыхъ гнѣздахъ ласточки начали таскать землю и ремонтировать щели, которыя до сихъ поръ ихъ не безпокоили, настолько, по крайней мѣрѣ, чтобы прибѣгать къ ихъ починкѣ.

Гнѣзда были заняты молодыми птенцами, которыхъ кормили, а время лѣта стояло позднее, и «думать» о новой кладкѣ было несвоевременно. Предполагать такую кладку было невозможно и потому еще, что сказанныя работы велись въ гнѣздахъ съ молодью очень различныхъ стадій развитія.

Изъ того факта, что «ремонтъ» началъ производиться почти одновременно во всѣхъ гнѣздахъ, мы имѣемъ право заключить, что причина, побудившая ласточекъ производить его, — заключается не въ частныхъ явленіяхъ жизни хозяевъ того или другого гнѣзда, а въ общихъ условіяхъ жизни ласточекъ.

Гдѣ же ее искать?

Въ низкой температурѣ? едва-ли возможно, потому что все лѣто 1898 года было очень свѣжимъ. Такъ 8-го іюня напримѣръ было 8°, 9-го іюня 6°, и въ домѣ топились печи.

Несмотря на это, несмотря на цѣлыя недѣли холодной погоды,—такого общаго приведенія въ порядокъ гнѣздъ не было наблюдаемо. А между тѣмъ, всматриваясь въ работы ласточекъ, не трудно было замѣтить, что онѣ имѣютъ цѣлью не только задѣлать случайныя отверстія, но тамъ, гдѣ таковыхъ не было, — *уменьшить размѣры летка*, дѣлая его или менѣе высокимъ, или менѣе широкимъ. Въ нѣкоторыхъ гнѣздахъ летокъ былъ выдвинутъ даже впередъ.

Все это даетъ основаніе предполагать, что указанія работы ласточекъ вызваны не разумомъ, а тѣми же инстинктивными побужденіями, которыя останавливаютъ, напримѣръ, пауковъ отъ приготовленія тенетъ передъ наступленіемъ дурной погоды, или заставляетъ ихъ дѣлать себѣ особенно глубокія норы передъ осенними непогодами, которыя мы наблюдаемъ у тарантуловъ и т. п.

Если бы 24, 25, 26 іюля, когда производились мои наблюденія, были единственными въ теченіе лѣта днями свѣжей погоды, тогда сторонники метода аналогій могли бы счесть себя въ правѣ утверждать, что работа ласточекъ, о которой идетъ рѣчь, представляетъ собою разумный отвѣтъ на неблагопріятное вліяніе среды. Но въ это лѣто, какъ было упомянуто, гораздо болѣе суровая погода стояла цѣлыми недѣлями, не вызывая со стороны ласточекъ никакихъ мѣръ предосторожности въ защиту молоди или яицъ; онѣ явились только въ концѣ лѣта передъ наступающей осенью. Не считая себя въ правѣ настаивать на высказанномъ предположеніи, которое считаю весьма правдоподобнымъ, полагаю, во всякомъ случаѣ, что если оно справедливо, то значеніе разумныхъ способностей въ ремонтѣ гнѣзда должно будетъ признать весьма скромнымъ.

Объ измѣненіи гнѣздъ. Я говорилъ до сихъ поръ о постройкѣ ласточками типическихъ гнѣздъ, о колебаніяхъ, которыя у нихъ наблюдаются въ архитектурѣ цѣлаго и частей гнѣзда, объ уклоненіяхъ инстинкта, изъ которыхъ одни призналъ прогрессивными, другія атавистическими; наконецъ о роли сознательныхъ, разумныхъ способностей въ этой дѣятельности нашихъ птицъ. Изложенные факты сами собою отвѣчаютъ на вопросъ о томъ: можетъ ли измѣняться архитектура ласточкиныхъ гнѣздъ и если можетъ, то въ какомъ направленіи и какими факторами это направленіе опредѣляется.

Было бы поэтому безполезно останавливаться на разсмотрѣніи этого вопроса, если бы мнѣнія нѣкоторыхъ натуралистовъ, съ авторитетными именами, не обязывали насъ это сдѣлать, хотя бы въ немногихъ словахъ.

Уоллесъ рѣшаетъ этотъ вопросъ въ томъ смыслѣ, что птицы измѣняютъ и улучшаютъ свои гнѣзда, если того требуютъ новыя условія, и что главнымъ факторомъ такихъ улучшеній и измѣненій являются ихъ разумныя способности.

Однако факты, которыми онъ доказываетъ это свое положеніе, таковы, что и независимо отъ указанныхъ мною въ настоящемъ изслѣдованіи данныхъ, заставляютъ рѣшительно отрицать ихъ пригодность для цѣлей, которымъ служить они призваны.

Въ основѣ всѣхъ ихъ лежитъ сплошной, ничего не объясняющій и ничего не доказывающій антропоморфизмъ, и сводится онъ либо къ тому, что «теперь множество гнѣздъ строится изъ бумажныхъ и шерстяныхъ нитокъ, вмѣсто грубаго волоса или шерсти», то есть къ тому, что птицы начали употреблять «новый матерьялъ» съ тѣхъ поръ, какъ человѣкъ далъ имъ для этого возможность; либо къ тому, что онѣ, и по той же причинѣ, стали выбирать себѣ «новое мѣсто». Такъ «галка напримѣръ» для помѣщенія гнѣздъ предпочитаетъ колокольни, чего, конечно, (утверждаетъ Уоллесъ на стр. 243) нельзя объяснить инстинктомъ».

Что касается до «новаго матерьяла», то приводимые Уоллесомъ факты могли бы служить доказательствомъ способности птицъ улучшать свои гнѣзда, лишь въ томъ случаѣ, если-бы, во 1-хъ, было доказано; что птицы раньше не употребляли ничего *подобнаго* тому матерьялу, который «стали употреблять теперь», а это не доказано; напротивъ: наблюденія болѣе многочисленныя, и потому болѣе достовѣрныя, доказываютъ какъ разъ противоположное. Далѣе, во 2-хъ, если бы это послѣднее заключеніе и могло бы подлежать сомнѣнію, Уоллесу необходимо было бы доказать, что «бумажныя и шерстяныя нитки» цѣлесообразнѣе «грубаго волоса и шерсти». Доказать же это еще труднѣе, чѣмъ его первое положеніе, ибо цѣлесообразность *грубаго* волоса и шерсти — доказывается милліонами гнѣздъ, ничего другого для выстилки гнѣздъ не имѣющихъ[1]). Мнѣ могутъ возразить на это, что грубая шерсть цѣлесообразна, а мягкія шерстяныя нитки еще цѣлесообразнѣе.

Отвѣчу на это, что такая цѣлесообразность ничѣмъ не доказана для тѣхъ видовъ, которые употребляютъ для своихъ гнѣздъ только волосъ и шерсть; но если бы это было и доказано, то существованіе милліоновъ гнѣздъ, выстилаемыхъ исключительно волосомъ и шерстью въ то время, какъ онѣ могли бы употреблять другой болѣе цѣлесообразный матерьялъ, если бы обладали сознаніемъ, гораздо убѣдительнѣе доказываетъ намъ ихъ неспособность къ улучшенію своихъ гнѣздъ путемъ разумныхъ способностей, чѣмъ предположеніе противуположное.

Что касается до фактовъ, доказывающихъ способность птицъ улучшать гнѣзда, въ смыслѣ указанной выше способности галокъ вить свои на колокольнѣ, или другихъ аналогичныхъ, то, чтобы не повторяться, я отсылаю читателя къ стр. 21 настоящей работы «о выборѣ мѣстъ птицами для устройства гнѣзда». Соображенія тамъ высказанныя освобождаютъ меня отъ необходимости еще разъ останавливаться на разсмотрѣніи вопроса.

За вычетомъ двухъ указанныхъ категорій фактовъ, въ распоряженіи Уоллеса остаются данныя, доказывающія, что птицы одного вида подъ разными широтами дѣлаютъ гнѣзда не одинаковыми, да тѣ, которыя сообщаетъ Пуше въ своихъ наблюденіяхъ надъ гнѣздами ласточекъ въ Руанѣ.

Послѣднія, какъ было сказано, представляютъ собою результатъ слишкомъ поспѣшныхъ, и потому невѣрныхъ изслѣдованій, а первые сполна объясняются не наличностью разумныхъ способностей, а тѣми-же факторами и тѣми-же процессами, которые объясняютъ намъ почему напримѣръ шерсть тигровъ на Амурѣ отличается, и по своей густотѣ, и по своимъ качествамъ, отъ шерсти тигровъ Индіи и Явы.

Въ справедливости этихъ заключеній меня убѣждаетъ какъ однородность характера такихъ особенностей, и общность явленій той и другой категоріи особенностей на разныхъ

1) Укажу здѣсь на нашихъ малиновокъ, всего чаще устраивающихъ свои гнѣзда въ кустахъ крыжовника; онѣ выстилаютъ свои гнѣзда, какъ я это имѣлъ случай наблюдать множество разъ, всегда одинаково: *сначала* мягкимъ растительнымъ пухомъ, и въ это время онѣ охотно пользуются подбрасываемыми имъ клочками ваты напримѣръ, а *потомъ* грубыми жесткими волосами и шерстью.

ступеняхъ ихъ развитія, такъ и сравнительное изученіе гнѣздъ пауковъ однихъ и тѣхъ-же видовъ изъ Сибири, Средней полосы Россіи и Кавказа.

Самые «убѣдительные факты» изъ числа тѣхъ, на которые въ подтвержденіе своей идеи указываетъ Уоллесъ, объясняются несравненно ближе къ истинѣ (такъ какъ не стоятъ въ противорѣчія съ многими другими, установленными въ настоящемъ изслѣдованіи, фактами) явленіемъ двойного инстинкта Дарвина.

Послѣдній пишетъ, между прочимъ, слѣдующее:

Наиболѣе интересный примѣръ двойного инстинкта я нашелъ въ показаніи Сави относительно славки (Sylvia cisticola). Эта итальянская птица вьетъ всегда два гнѣзда; осеннее гнѣздо состоитъ изъ листьевъ, скрѣпленныхъ паутиной и растительнымъ пухомъ, и находится въ болотахъ; весеннее помѣщается въ полевой травѣ, и листья не сшиты, но стѣнки толще и составлены изъ различныхъ матеріаловъ. Въ такихъ случаяхъ (какъ и для тѣлесныхъ признаковъ) значительное и повидимому внезапное измѣненіе инстинкта можетъ произойти вслѣдствіе удержанія одной изъ двухъ формъ гнѣзда».

Тѣмъ же двойнымъ инстинктомъ и путемъ того-же его происхожденія, какъ и происхожденіе морфологическихъ особенностей, объясняются конечно и случаи различныхъ архитектуръ построекъ подъ разными широтами.

«Когда тотъ-же самый видъ распространенъ въ различныхъ климатическихъ поясахъ», пишетъ Дарвинъ, «гнѣздо становится различнымъ. Такъ Artamus sordidus въ Тасманіи вьетъ болѣе широкое и болѣе чистое гнѣздо, чѣмъ въ Австраліи. По словамъ Одюбона, Sterna minuta въ южныхъ и среднихъ штатахъ Сѣверной Америки просто выкапываетъ ямку въ пескѣ, тогда какъ въ Лабрадорѣ она дѣлаетъ очень теплое гнѣздо изъ сухого мха, прочно скрѣпленнаго, при чемъ гнѣздо не меньше, чѣмъ у Turdus migratorius. Южные экземпляры Icterus Baltimore «вьютъ гнѣзда изъ мелкаго мха, свободно пропускающаго воздухъ, и затѣмъ выстилаютъ его; но въ болѣе холодномъ климатѣ Новой Англіи они дѣлаютъ гнѣзда изъ мягкихъ веществъ, тѣсно переплетенныхъ съ теплой подстилкой».

Кромѣ такихъ измѣненій, которыхъ источникомъ является почти исключительно разумная способность птицъ: ихъ наблюдательность и соображеніе, Уоллесъ признаетъ и другія причины, обусловливающія измѣненія ихъ построекъ. Причины эти заключаются съ одной стороны въ измѣняющихся условіяхъ среды, съ другой—въ измѣняющихся особенностяхъ организма птицъ. По поводу первыхъ авторъ пишетъ: «Весьма вѣроятно, что измѣненіе постояннаго климата принудитъ многихъ птицъ измѣнить форму или матеріалы для постройки гнѣздъ въ видахъ лучшей охраны ихъ птенцовъ. Вторженіе новыхъ враговъ, опасныхъ для яицъ и для дѣтенышей, произвело бы тотъ же результатъ. Измѣненіе въ растительности страны имѣло бы слѣдствіемъ употребленіе другихъ матеріаловъ».

По поводу измѣненій гнѣздъ въ зависимости отъ вліянія не окружающей птицъ среды, а измѣненій ихъ собственнаго организма, мы читаемъ:

«Медленное измѣненіе внутреннихъ или внѣшнихъ признаковъ вида можетъ нѣкоторымъ образомъ отозваться и на способѣ постройки гнѣздъ. Подобный результатъ могъ бы произойти отъ всевозможныхъ измѣненій, напримѣръ: измѣненіе силы и быстроты полета, отъ котораго зависитъ обширность того района, гдѣ птица пріискиваетъ матеріалъ для гнѣзда; способность держаться неподвижно

на воздухѣ, отъ которой зависитъ выборъ мѣста для гнѣзда; сила и цѣпкость ногъ, сравнительно съ вѣсомъ птицы,—обстоятельства необходимыя для хорошей свивки и окончанія гнѣзда; длина и тонкость клюва, играющаго роль иглы при постройкѣ самыхъ нѣжныхъ гнѣздъ изъ прядильныхъ матеріаловъ; длина и подвижность шеи, служащей для той же цѣли; отдѣленіе слюны, какъ у нѣкоторыхъ ласточекъ, каменныхъ стрижей и дроздовъ,—всѣ эти частности, будучи результатомъ организаціи, опредѣляютъ всего чаще натуру и выборъ матеріаловъ, ихъ комбинацію, форму и положеніе постройки.

Авторъ ни въ первомъ случаѣ, когда говоритъ объ измѣненіи среды, ни во второмъ, когда говоритъ объ измѣненіяхъ организаціи, не указываетъ съ точностью того пути, которымъ должны были идти эти измѣненія, и тѣхъ факторовъ, которыми эти измѣненія опредѣлялись, но судя по той аналогіи, которую онъ дѣлаетъ между атавистическими инстинктами птицъ, какъ я называю это явленіе, и тѣмъ, что называется переживаніемъ въ культурѣ человѣческихъ обществъ, едва-ли можно сомнѣваться въ томъ, что и въ этой группѣ измѣненій построекъ птицами Уоллесъ видное мѣсто отводитъ ихъ разумнымъ способностямъ.

Авторъ пишетъ: «если бы произошли измѣненія и исчезли причины, вызвавшія тотъ или другой родъ постройки, то все-таки нѣкоторыя особенности гнѣздованія сохранились бы въ теченіе большаго или меньшаго періода времени. Вездѣ встрѣчаются слѣды прошедшаго, даже въ произведеніяхъ человѣка, несмотря на умъ, которымъ онъ такъ сильно гордится. Не только главныя черты греческой архитектуры не болѣе, какъ каменныя копіи съ оригинала изъ дерева, но даже и наши современные подражатели готической архитектуры часто возводятъ массивные устои для того, чтобы поддерживать деревянную крышу, которая не производитъ соотвѣтственнаго имъ давленія. Они украшаютъ даже зданія фальшивыми водостоками изъ высѣченнаго камня, тогда какъ дѣйствительную обязанность этихъ водостоковъ исполняютъ современныя водосточныя трубы, которыя вовсе не входятъ въ гармонію стиля. Точно такъ-же, когда желѣзныя дороги замѣнили дилижансы, то считали необходимымъ дать вагонамъ перваго класса форму нѣсколькихъ соединенныхъ вмѣстѣ каретъ. Петли въ экипажахъ, за которыя можно держаться, сохранились еще отъ тѣхъ временъ, когда наши дороги, нынѣ шоссированныя, превращали ѣзду по нимъ въ непрерывный рядъ толчковъ: эти петли встрѣчаются даже въ вагонахъ желѣзныхъ дорогъ, напоминая о томъ способѣ передвиженія, о которомъ мы едва ли теперь въ состояніи составить какое либо понятіе.

Это сопоставленіе атавистическихъ явленій инстинкта въ гнѣздостроеніи птицъ съ явленіями переживанія въ культурѣ человѣческихъ обществъ представляется мнѣ двойной ошибкой: явленія въ культурѣ людей не имѣютъ ничего общаго съ явленіями инстинктивными по своему генезису и своей психической природѣ, такъ какъ первые своимъ источникомъ всегда имѣютъ *творческую силу индивида*, особи, а вторые таковой никогда не имѣютъ, замѣняя ее *творчествомъ вида*, подъ руководствомъ естественнаго отбора. Это во 1-хъ, и въ этомъ смыслѣ Уоллесъ дѣлаетъ одну ошибку огромной важности. Другая заключается въ томъ, что переживаніе—не атавизмъ, и считать эти явленія тождественными такъ-же основательно, какъ считать напримѣръ одинаковыми въ психическомъ смыслѣ: генезисъ греческой колонны съ подставкою у нѣкоторыхъ птичьихъ гнѣздъ. Явленія переживанія *очевидны*, если не для всѣхъ членовъ обществъ, то для нѣкоторыхъ изъ нихъ, или, по крайней

мѣрѣ, *могутъ сдѣлаться таковыми*, послѣ разъясненія, и, вслѣдъ за этимъ, желающіе могутъ принимать участіе въ этомъ процессѣ переживанія, но могутъ и не принимать его; совсѣмъ иное дѣло явленія атавизма въ области инстинкта: освободиться отъ него индивиду такъ-же невозможно, какъ невозможно лошади освободиться отъ тѣхъ поперечныхъ полосъ на ея ногахъ, или такъ называемаго ремня на ея спинѣ, которыми нѣкоторыхъ особей вида клеймитъ его исторія.

О филогеніи ласточкиныхъ гнѣздъ. Выше уже подпимался вопросъ о причинахъ единства архитектурнаго типа гнѣздъ у птицъ одного вида. Мы видѣли, что попытка Уоллеса рѣшить вопросъ оказалась неудачной: она, какъ и всякая другая, принимающая исходнымъ пунктамъ гнѣздостроенія птицъ разумное начало, а не инстинктъ, который является ея главнымъ факторомъ, съ самыхъ первыхъ шаговъ становитъ авторовъ этихъ попытокъ въ положеніе, неизбѣжно ведущее ихъ къ ложнымъ заключеніямъ.

А если факторомъ гнѣздостроенія, его архитекторомъ является инстинктъ, какъ это доказывается всею совокупностью изложенныхъ выше фактовъ, то мы получаемъ ключъ къ объясненію не только явленій, стоящихъ въ прямой связи съ гнѣздостроеніемъ каждаго даннаго вида, но и къ рѣшенію такихъ общихъ вопросовъ, каковы: причина видоваго единства архитектурнаго типа гнѣзда у птицъ, о которомъ рѣчь была выше, и — вопросъ еще болѣе общій: о генетической связи архитектуръ построекъ у птицъ родственныхъ группъ вообще.

Вотъ что мы читаемъ по этому интересному вопросу у Дарвина.

«Гнѣзда птицъ представляютъ непрерывный рядъ формъ. Есть птицы, вовсе не вьющія гнѣздъ. Отъ нихъ мы постепенно восходимъ къ такимъ, которыя вьютъ плохія и простыя гнѣзда, и такъ далѣе до произведеній искусства, не уступающаго искусству ткача. Допустимъ, что гнѣздо каждой птицы, гдѣ бы то ни было находящееся и какъ бы то ни было построенное, приноситъ пользу этому виду при данныхъ жизненныхъ условіяхъ. Инстинктъ построенія гнѣздъ измѣняется, когда птица попадаетъ въ новыя условія жизни. Эти измѣненія могутъ передаваться наслѣдственнымъ путемъ, въ чемъ едва ли можно сомнѣваться. Поэтому естественный подборъ въ теченіе громадныхъ періодовъ времени можетъ измѣнить и довести до любой степени совершенства форму гнѣзда птицы, по сравненію съ гнѣздами ея отдаленныхъ предковъ. Возьмемъ одинъ изъ наиболѣе удивительныхъ примѣровъ и посмотримъ, какую роль игралъ въ этомъ случаѣ естественный подборъ. Я говорю о наблюденіяхъ Гульда, относящихся къ австралійскимъ длинноногимъ (Megapodidae). Такъ Talegalla Lathami сооружаетъ цѣлую пирамиду (могущую наполнить отъ 2 до 4 тачекъ) изъ гніющихъ растительныхъ веществъ; посреди этой пирамиды птица кладетъ свои яйца. Яйца окружены гніющей массой, имѣющей температуру до 90° Фаренгейта (болѣе 32° по стоградусному термометру), а вылупившіеся птенцы выбираются оттуда, какъ умѣютъ. Склонность къ собиранію мусора настолько сильна, что одинъ молодой пѣтушокъ этого вида, заключенный въ Сиднеѣ, ежегодно собиралъ чудовищную массу растительныхъ веществъ. Другой видъ, Leipola occelata, дѣлаетъ столбъ въ 45 футовъ въ окружности и 4 фута вышины изъ листьевъ, густо прикрытыхъ пескомъ, и также кладетъ яйца, предоставляя ихъ дѣйствію теплоты отъ броженія и солнечнаго нагрѣванія.

Длинноногъ австралійскій (Megapodius tumulus) въ сѣв. Австраліи устраиваетъ еще болѣе широкій холмъ, по повидимому тратитъ меньшее количество матеріала, а другіе виды Малайскаго архи-

пелага, говорятъ, кладутъ яйца въ ямки, т. е. подвергаютъ ихъ единственно дѣйствію солнца. Не удивительно, что эти птицы потеряли инстинктъ высиживанія, если достаточная температура доставляется броженіемъ или солнцемъ. Но спрашивается, какъ онѣ дошли до собиранія растительныхъ веществъ, съ цѣлью заставить ихъ подвергнуться гніенію?

Предположимъ, что жизненныя условія благопріятствовали распространенію одного изъ тѣхъ птичьихъ видовъ, которые согрѣваютъ яйца единственно солнечной теплотой. Пусть особи этого вида стали попадать въ болѣе холодную, сырую и лѣсистую мѣстность, тогда тѣ изъ нихъ, которыя измѣнили свою склонность къ накопленію предметовъ въ томъ отношеніи, что стали предпочитать листья—песку, будутъ поставлены въ болѣе благопріятныя условія существованія; дѣйствительно, онѣ будутъ собирать преимущественно растительныя вещества, и броженіе восполнитъ недостатокъ солнечнаго тепла. Такимъ образомъ вылупятся птенцы, которые унаслѣдуютъ склонность къ накопленію тѣхъ же матеріаловъ.

Такой процессъ естественнаго подбора можетъ продолжаться, пока яйца не начнутъ согрѣваться исключительно гніющими веществами; сама птица, конечно, такъ же мало понимаетъ причину этой теплоты, какъ и теплоты собственнаго тѣла.

Разсматривая тѣлесные признаки, мы видимъ, что если два близкихъ вида, напримѣръ, одинъ земноводный, а другой сухопутный измѣнились подъ вліяніемъ различнаго образа жизни,—они все же сохраняютъ существенное и общее сходство въ строеніи тѣла. По нашей теоріи, этотъ фактъ есть слѣдствіе происхожденія отъ общихъ предковъ; незначительныя различія составляютъ результатъ измѣненія путемъ естественнаго подбора. Такъ южно-американскій дроздъ (Turdus Falklandicus), подобно нашему европейскому виду, покрываетъ свое гнѣздо грязью вмѣсто подстилки, причемъ, окруженный другими растеніями и животными, онъ конечно находится въ нѣсколько иныхъ условіяхъ; самцы сѣверо-американскаго крапивника, или королька (kitty wren), подобно самцамъ нашихъ видовъ, имѣютъ странную привычку вить гнѣзда (называемыя пѣтушьими гнѣздами), не вымощенныя перьями, гдѣ скрываютъ не птенцовъ, а самихъ себя. Подобные примѣры весьма многочисленны во всѣхъ классахъ животныхъ, и мы вынуждены приписать сходство инстинкта тому обстоятельству, что онъ унаслѣдованъ отъ общихъ предковъ. Различіе зависитъ отъ подбора, или же отъ привычки пріобрѣтенной, или унаслѣдованной.

Сѣверные и южные пѣвчіе дрозды унаслѣдовали въ общихъ чертахъ свой измѣнившійся инстинктъ отъ общаго предка, такимъ же образомъ пѣвчій и обыкновенный (черный) дроздъ унаслѣдовали многое отъ общаго предка, но при этомъ уклоненія отъ прадѣдовскаго инстинкта болѣе значительны, чѣмъ для особей того же вида».

Гнѣзда ласточекъ представляютъ намъ для этого вопроса незамѣнимый матерьялъ.

Припомнимъ сначала одно изъ заключеній, къ которому насъ привело изученіе гнѣздъ у пауковъ [1]). Это заключеніе состоитъ въ томъ, что эволюція строительнаго инстинкта выражается между прочимъ въ стремленіи замѣнить матерьялъ постройки, первоначально состоявшій исключительно изъ выдѣленій организма (паутины),—искусствомъ пользоваться другимъ стороннимъ матерьяломъ и возможнымъ сбереженіемъ собственнаго. Въ концѣ концовъ послѣдній началъ служить только средствомъ скрѣплять этотъ сторонній матерьялъ.

Припомнимъ далѣе мнѣніе Дарвина по поводу той группы гнѣздъ, къ которой относится гнѣздо нашихъ ласточекъ. Вотъ что пишетъ ученый по этому вопросу.

---

1) L'industri des Araneina.

«Гнѣзда салангана, — китайскаго вида ласточки (Collocalia esculenta), даютъ, мнѣ кажется, указанія на послѣдовательныя ступени развитія строительнаго инстинкта. Гнѣздо состоитъ изъ студенистаго бѣлаго просвѣчивающаго вещества, весьма похожаго на чистый гуммиарабикъ, или даже на стекло, выложенное прилегающимъ къ нему пухомъ. Гнѣздо одного близкаго вида, находящееся въ Британскомъ музеѣ, состоитъ изъ неправильныхъ сѣтчатыхъ волоконъ, при чемъ нѣкоторыя изъ нихъ такъ тонки, какъ (пробѣлъ въ манускриптѣ [1]) изъ того же вещества. Другой видъ собираетъ морскую траву, склеивая ее вязкимъ веществомъ. Это сухое студенистое вещество легко поглощаетъ влагу и размягчается; разсматриваемое подъ микроскопомъ, оно не представляетъ структуры, исключая слѣдовъ пластинчатаго строенія и грушевидныхъ вздутій или пузырей различной величины: эти шарики ясно видны въ маленькихъ сухихъ осколкахъ, и нѣкоторые куски похожи на пузырчатую лаву. Маленькій чистый обломокъ, положенный въ пламя, трещитъ, вздувается, съ трудомъ горитъ и издаетъ сильный запахъ животнаго вещества.

Родъ салангана (Collocalia) очень близокъ къ нашимъ обыкновеннымъ породамъ, а именно къ обыкновенной касаткѣ, какъ утверждаетъ Грэй (Gray), которому я много обязанъ за позволеніе изслѣдовать всѣ образчики Британскаго музея. Макджилливрэй подробно описалъ два гнѣзда, въ которыхъ смѣшанные матеріалы гнѣзда обыкновенной касатки склеены весьма тонкими пластинками вещества, которое горитъ съ трудомъ. Въ сѣверной Америкѣ другой видъ того же рода прикрѣпляетъ свое гнѣздо къ отвѣсной стѣнкѣ дымовой трубы или строитъ его изъ маленькихъ палочекъ, положенныхъ параллельно и склеенныхъ вмѣстѣ ломтиками студня. Этотъ клей, подобно студню саланганы, разбухаетъ и размягчается въ водѣ, точно такъ-же относится къ огню, и отличается лишь своимъ буровато-желтымъ цвѣтомъ, отсутствіемъ большихъ воздухоносныхъ пузырей, болѣе яснымъ пластинчатымъ сложеніемъ и полосатостью, зависящей отъ безчисленныхъ эллиптическихъ точекъ».

Дарвинъ полагаетъ, что это не что иное, какъ лопнувшіе мельчайшіе воздушные пузыри.

Матеріаломъ гнѣзда салангапы служитъ особое выдѣленіе слюнныхъ железъ, а не водоросли, какъ полагаютъ нѣкоторые авторы.

Образъ жизни касатокъ и отношеніе вещества гнѣзда къ огню почти избавляетъ насъ отъ гипотезы, будто гнѣздо это состоитъ изъ водорослей.

Макджилливрэй показалъ, что слюнные мѣшки у касатокъ весьма развиты; онъ полагаетъ во 1-хъ, что вещество, которымъ скрѣплены матеріалы гнѣзда нашихъ касатокъ, выдѣляется слюнными железами, которыя у нихъ очень развиты, во 2-хъ что вещество гнѣздъ сѣверо-американскихъ касатокъ и китайскихъ салангапъ заключаетъ въ себѣ тотъ же матеріалъ, т. е. слюну, но въ большемъ обиліи, вслѣдствіе чего пузырчатое и пластинчатое строеніе у салангапъ и сѣтчатое у видовъ Филиппинскихъ острововъ является совершенно понятнымъ, и наконецъ въ 3-хъ что измѣненіе, которое слѣдуетъ допустить въ инстинктѣ различныхъ видовъ этихъ птицъ, состоитъ въ томъ, что онъ постепенно употреблялъ все меньшій процентъ постороннихъ матеріаловъ».

Перенося всѣ эти соображенія, въ справедливости которыхъ насъ убѣждаютъ многочисленные факты, не встрѣчающіе возраженій, — къ гнѣздостроенію городскихъ ласточекъ собственно, мы оказываемся передъ явленіями чрезвычайно поучительными.

Вотъ въ чемъ дѣло.

---

1) Примѣчаніе Роменса.

Подводя итогъ всему числу разсмотрѣнныхъ мною гнѣздъ городской ласточки, а ихъ много сотенъ, я не сдѣлаю ошибки, сказавъ, что процентъ такихъ, у которыхъ связью матерьяла является не исключительно слюна ласточекъ,—весьма не значителенъ.

Типическимъ гнѣздомъ для нихъ въ настоящее время продолжаетъ быть гнѣздо котораго основная связь остается слюною; но рядомъ съ ними встрѣчаются такія, у которыхъ имѣется обособленная часть, названная мною выше фундаментомъ, и которая скрѣпляется не одной слюною, но и болѣе или менѣе многочисленными включеніями растительнаго и животнаго происхожденія.

На f. 93. T. VII совершенно точно представлено такое гнѣздо, городской ласточки, устраивающей себѣ фундаментъ.

Нижняя часть его, составляющая приблизительно 4-ю часть гнѣзда, совершенно очевидно отличается отъ верхней: въ ней комочки земли гораздо крупнѣе, вслѣдствіе того, конечно, что образовались изъ нѣсколькихъ, слившихся между собою; другими словами: вслѣдствіи того, что приготовлялись изъ земли болѣе смоченной слюной; а сверхъ того въ ней много включеній растительнаго и животнаго происхожденія, особенно растительнаго: соломинокъ, былинокъ травы и пр., служащихъ для скрѣпленія комочковъ земли.

На этомъ фундаментѣ помѣщается уже самое гнѣздо, въ которомъ у городскихъ ласточекъ никогда такихъ включеній не наблюдается.

Въ высшей степени интересно, что такіе точно фундаменты, со включеніями такихъ-же, служащихъ для скрѣпленія предметовъ растительнаго происхожденія, мы встрѣчаемъ въ гнѣздахъ городскихъ ласточекъ, устроенныхъ и на широкихъ подставкахъ террасы, т. е. при условіяхъ, въ которыхъ они являются совершенно бозполезными. Инстинктивный характеръ этого новаго элемента архитектуры гнѣзда городской ласточки, такимъ образомъ, совершенно очевиденъ.

Онъ развивается и прокладываетъ себѣ путь на нашихъ глазахъ. На нашихъ глазахъ совершается отборъ производителей, обладающихъ этимъ инстинктомъ, который можетъ быть до нѣкоторой степени выраженъ опредѣленными цифрами, такъ какъ въ составъ того % гнѣздъ, которые сваливаются въ теченіе лѣта не приходится ни одного изъ числа тѣхъ, у которыхъ такой фундаментъ на лицо.

Отъ городской ласточки обратимся къ деревенской.

Слюна играетъ въ ихъ постройкѣ несравненно меньшую роль и весь матерьялъ гнѣзда сплошь связывается растительными былинками, или длинными волосами животныхъ; сверхъ того: въ то время какъ городскія ласточки до сихъ поръ продолжаютъ лѣпить свои гнѣзда на отвѣсныхъ стѣнахъ и пользуются подставками лишь тогда, когда онѣ есть, деревенскія дѣлаютъ свои гнѣзда на отвѣсныхъ стѣнахъ очень рѣдко, и, какъ объ этомъ будетъ сказано ниже, явленіе это представляется вторичнымъ, новымъ.

Филогенія гнѣздъ городскихъ и деревенскихъ ласточекъ, въ виду сказаннаго, можетъ быть намѣчена въ такомъ рядѣ формъ построекъ f. 99, T. III, гдѣ *a* будетъ представлять собою гнѣздо салапганы, сплошь состоящее изъ слюны птицы, а затѣмъ будутъ слѣдовать

гнѣзда *b*, *c*, *d*, *e*, городской ласточки, *f* и *g*—деревенской. Матерьялъ гнѣзда включаетъ въ себѣ все менѣе и менѣе выдѣленій организма, которыя замѣняются искусствомъ строителя и его умѣніемъ пользоваться стороннимъ матерьяломъ для постройки своихъ гнѣздъ.

Факторами прогрессивнаго развитія гнѣздъ являются, такимъ образомъ: съ одной стороны — уменьшеніе выдѣленій слюны въ періодъ гнѣздостроенія, а съ другой развитіе новыхъ архитектурныхъ инстинктовъ. Тѣ, у которыхъ эти измѣненія совершаются не одновременно, и не въ одинаковой степени развитія, обречены на безпотомственность. Подборъ особей, наиболѣе обильно выдѣлявшихъ слюну въ періодъ гнѣздовія, мало по малу теряетъ свою цѣну. Прежде ласточки, не обладавшія способностью выдѣлять слюну въ достаточномъ количествѣ,—неизбѣжно оставались безъ потомства, теперь новый инстинктъ даетъ имъ возможность его имѣть, и даже пользоваться преимуществами, такъ какъ ихъ гнѣзда являются болѣе устойчивыми и лучше противустоятъ невзгодамъ времени.

Другая особенность въ гнѣздостроеніи деревенскихъ ласточекъ заключается въ слѣдующемъ.

F. 100 T. III представляетъ намъ площадь задней дуги гнѣзда деревенскихъ ласточекъ, въ тѣхъ рѣдкихъ случаяхъ, когда онѣ строятъ ихъ сполна висячими безъ подпорокъ, которыми пользуются большинство этихъ птичекъ. Мнѣ приходилось наблюдать такія гнѣзда прилѣпленными къ стѣнѣ подъ карнизомъ купальни и на большой террасѣ подъ крышей къ гладкой поверхности перемета. Большинство, какъ сказано, дѣлаетъ свои гнѣзда не иначе, какъ въ мѣстахъ гдѣ онѣ могутъ имѣть естественную опору.

Эта площадь прикрѣпленія задней дуги, какъ видно на f. 100, меньше суммы площадей двухъ дугъ задней и верхней въ гнѣздѣ городскихъ ласточекъ f. 20. *A*+*B*. T. III. Такая возможность прикрѣпленія гнѣзда, помощью одной площади столь небольшого размѣра, очевидно, стала возможной потому лишь, что гнѣздо деревенскихъ ласточекъ — открытое, а не закрытое, какъ у ласточекъ городскихъ.

Чѣмъ меньше летокъ, тѣмъ лучше поддерживается гнѣздо площадью верхней дуги и наоборотъ: если летокъ занимаетъ половину верхней дуги и даже, какъ иногда бываетъ, больше чѣмъ половину то прикрѣпленіе гнѣздъ помощью площадки верхней дуги становится все меньшимъ и меньшимъ; главная роль въ этомъ дѣлѣ выпадаетъ на площадку задней дуги.

Я уже высказалъ тѣ соображенія, на основаніи которыхъ считаю уклоненія въ гнѣздахъ городскихъ ласточекъ, заставляющія ихъ предпочитать укрѣпленіе площади задней дуги сильнѣе, чѣмъ верхней,—прогрессивными.

Съ этой точки зрѣнія расширеніе летка, при наличности другихъ соотвѣтствующихъ условій, явится актомъ прогрессивнаго характера. Если же мы продолжимъ мысленно имѣющіяся на лицо въ этомъ направленіи колебанія за существующіе ихъ предѣлы, то получимъ рядъ построекъ, которыя схематически представлены на f. 103—*A*. *B*. *C*. *D*. T. III., при чемъ f. 103. *A*. *B*. суть схемы гнѣздъ, съ шириной отверстій уже встрѣчающихся теперь въ нѣкоторыхъ гнѣздахъ городскихъ ласточекъ; f. 103, *D*. представляетъ схему

гнѣзда деревенской ласточки. F. 103 *C.* ту переходную стадію, допущеніе которой, въ виду имѣющихся на лицо данныхъ, представляется возможнымъ.

Выводъ изъ приведенныхъ фактовъ и соображеній по вопросу о генезисѣ гнѣздъ городскихъ и деревенскихъ ласточекъ совершенно очевиденъ и не нуждается ни въ формулировкѣ, ни въ объясненіяхъ.

Въ дополненіе къ сказанному присоединю лишь слѣдующее замѣчаніе.

Наблюденія надъ жизнью ласточекъ за послѣднія 10—15 лѣтъ даютъ мнѣ основаніе думать, что городская рѣшительно вытѣсняетъ деревенскую, въ средней полосѣ Россіи; и что всего интереснѣе: вытѣсняетъ именно благодаря устройству своего гнѣзда.

Представляя собою высшій, болѣе совершенный типъ архитектуры, съ точки зрѣнія тей, по которымъ идетъ развитіе построекъ, у птицъ этой группы, гнѣздо деревенской ласточки оказалось въ условіяхъ менѣе благопріятныхъ, вслѣдствіи причинъ вторичныхъ и совершенно случайныхъ. Уклоненія инстинкта, которыя привели деревенскую ласточку къ тому типу архитектуры постройки, которую мы у нихъ наблюдаемъ теперь, были несомнѣннно прогрессивнаго характера; самая архитектура была полезной виду, до тѣхъ поръ, пока у птицъ другихъ группъ истребляющихъ птенцовъ, не выработалась повадка посѣщать съ этою цѣлью жилище человѣка. Сороки, какъ я имѣлъ случай наблюдать это подрядъ многіе годы, систематически перелетаютъ въ деревняхъ изъ одного сарая, риги, даже сѣней въ избахъ, въ другіе, со спеціальной цѣлью кражи птенцовъ изъ гнѣздъ деревенскихъ ласточекъ.

Гнѣзда городскихъ пока гарантированы отъ этого[1]); говорю *пока*, потому что у сорокъ еще не выработался инстинктъ нападать на эти гнѣзда, что въ сущности *физически* для нея не невозможно.

И вотъ въ результатѣ городская ласточка совершенно очевидно вытѣсняетъ деревенскую: ея колоніи многочисленнѣе, захватываемые ею районы охоты — обширнѣе, и деревенская ласточка идетъ на убыль.

Было бы интересно прослѣдить въ какихъ направленіяхъ уклоненія инстинкта этого вида будутъ теперь поддерживаться подборомъ въ борьбѣ его за существованіе. Поскольку могу судить объ этомъ, на основаніи своихъ наблюдсній, уклоненія эти пока идутъ въ двухъ направленіяхъ, и касаются не столько архитектуры построекъ сколько выбора мѣста. Деревенскія ласточки стали строить свои гнѣзда на *отвѣсной стѣнѣ подъ карнизомъ*, совер-

1) Выше, говоря объ устройствѣ летка (стр. 43) я уже упомянулъ о томъ, что мнѣ не приходилось наблюдать среди птицъ такихъ, которыя нападали бы на гнѣздо городскихъ ласточекъ, и указалъ на то, что если такіе враги существуютъ, то закрытое гнѣздо и высокій летокъ служатъ для птенцовъ хорошэй защитой. Изъ сказаннаго между прочимъ слѣдуетъ, что прогрессивныя уклоненія строительнаго инстинкта, которыя привели деревенскую ласточку къ постройкѣ открытыхъ гнѣздъ, могли имѣть мѣсто лишь потому, что за періодъ времени, когда складывался ея архитектурный типъ гнѣзда, — теперешніе враги ея птенцовъ, по тѣмъ или другимъ причинамъ, еще не могли быть таковыти. Нечего говорить о томъ, что такое измѣненіе постройки должно было идти параллально съ измѣненіемъ характера самихъ птенцовъ,—несравненно болѣе покойнаго и миролюбиваго, чѣмъ у городскихъ ласточекъ.

шенно подобно тому, какъ это дѣлаютъ городскія ласточки. Вся разница заключается въ томъ лишь, что гнѣздо послѣдней закрыто со веѣхъ сторонъ кромѣ летка, а гнѣздо деревенской ласточки открыто. Выводки въ такихъ гнѣздахъ, сколько я имѣлъ случаевъ наблюдать это, выхаживались полностью.

Другое уклоненіе, которое я имѣлъ случай наблюдать не одинъ разъ, заключается въ томъ, что городскія ласточки устраиваютъ свои гнѣзда болѣе или менѣе глубоко въ соломѣ крышъ, такимъ образомъ, что снаружи ихъ видѣть не возможно. Пока, однако, число этихъ новаторовъ еще, сравнительно говоря, ничтожно; большинство строитъ гнѣзда по старымъ мѣстамъ, и молодыя ласточки гибнутъ массами.

Факты, о которыхъ идетъ рѣчь, представляютъ двойной интересъ; они еще и еще разъ свидѣтельствтю о чрезвычайной сложности жизненныхъ отношеній животныхъ, которыя вліяютъ болѣе или менѣе рѣзко на самыя мелочныя черты ихъ жизненнаго склада, направляя его, вопреки всякимъ ожиданіямъ, далеко въ сторону отъ того, что казалось бы намъ наиболѣе цѣлесообразнымъ и прогрессивнымъ, а иногда, какъ въ данномъ случаѣ, и на самомъ дѣлѣ будучи прогрессивнымъ. Такимъ образомъ факты эти еше разъ доказываютъ намъ, что сужденія о дѣятельности животныхъ по аналогіи съ человѣкотъ рѣшительно не возможны; это во-первыхъ, а во-вторыхъ они намъ доказываютъ, что инстинкты складываются безъ всякаго участія сознанія.

О первомъ изъ этихъ двухъ заключеній распространяться нечего: его справедливость не можетъ быть предметомъ серьезныхъ возраженій; что касается до второго, то достаточно будетъ указать на слѣдующее обстоятельство.

Гнѣзда городскихъ ласточекъ, которыя теперь разбросаны по всѣмъ деревнямъ, гарантированы отъ нападенія сорокъ. Въ этомъ можетъ убѣдиться даже не очень внимательный наблюдатель. Деревенскія ласточки, которыя пролетаютъ мимо построекъ городскихъ тысячи, десятки тысячъ разъ, — этого однако *не видятъ*; имъ «не приходитъ въ голову» позаимствовать у городскихъ ласточекъ кое-чего изъ ихъ искусства строить. А вѣдь это было бы такъ просто: стоило бы только дѣлать гнѣзда на отвѣсной стѣнѣ поближе къ карнизу, какъ это теперь мы видимъ лишь у очень немногихъ, или дѣлать закрытыя сидячія гнѣзда и цѣль, была бы достигнута. Такому заимствованію, такому наученію на этотъ разъ не мѣшали бы и особенности образа жизни, различіемъ которыхъ Уоллесъ пытается объяснить видовое у птицъ различіе гнѣзда. Напротивъ здѣсь во всемъ наблюдается полное сходство: тотъ же матерьялъ, тѣ-же мѣста его пріобрѣтенія, тотъ же способъ его приготовленія, тотъ же способъ доставки па мѣсто, тѣ-же пріемы лепки, — словомъ все представляется у обоихъ видовъ ласточекъ совершенно одинаковымъ, *кромѣ инстинкта* гнѣздостроенія.

Этого одного достаточно для того, чтобы дѣло оказалось неисправивымъ.

Что представляется простымъ для самыхъ элементарныхъ разумныхъ способностей, оказывается совсѣмъ *недостижимымъ* для инстинктовъ; и если не произойдетъ какого-нибудь случайнаго уклоненія въ строительномъ инстинктѣ деревенскихъ ласточекъ, которыми

могъ воспользоваться отборъ, то и молодыя, и старыя будутъ продолжать устраивать свои гнѣзда тамъ-же и такъ-же, гдѣ и какъ ихъ дѣлали до сихъ поръ, а сороки будутъ продолжать свои разбойническія нападенія.

Кладка яицъ, насиживаніе и молодь.

Кладка яицъ и насиживаніе. Когда гнѣздо кончено, даже не сполна еще, такъ какъ предметы для внутренней выстилки гнѣзда ласточки продолжаютъ носить и позднѣе, самка кладетъ яйца. Число ихъ по авторамъ 4—6. Мнѣ лично шести ни разу встрѣчать не приходилось, быть можетъ случайно; гнѣзда, которыя я изслѣдовалъ заключали въ себѣ отъ 4 до 5. Большею частью пять. Изъ нихъ выхаживается обыкновенно 4. Одно, рѣдко два яйца, бываютъ болтнями. которые иногда выбрасываются изъ гнѣзда, но чаще остаются въ немъ, даже по выходѣ и отлетѣ молодыхъ, цѣлыми и невредимыми. Выброшенные болтни несутъ слѣдъ проткнувшаго ихъ съ этою цѣлью клюва ласточки.

Бремъ и Науманъ говорятъ, что ♂ ласточекъ не помогаетъ ♀ насиживать яйца, что въ хорошую погоду первый кормитъ послѣднюю, а въ дурную ♀ должна сама вылетать за кормомъ, вслѣдствіе чего развитіе яйца совершается медленнѣе. Мои наблюденія расходятся съ наблюденіями сказанныхъ натуралистовъ. Я много разъ наблюдалъ удивительно правильную смѣну насиживающихъ яйца ♂ и ♀. Прилетающая входила въ гнѣздо, насиживающая выходила изъ него, тѣснясь въ не широкомъ его леткѣ.

Прилетали смѣняющіяся всегда безъ корма.

Что представляетъ собою процессъ насиживанія съ психологической точки зрѣнія?

Цѣлесообразность этого явленія и его важность для существованія вида служили основаніемъ тѣхъ мнѣній, по которымъ процессъ насиживанія разсматривался какъ актъ сознательный и разумный. Эспинасъ[1]) признаетъ сознательной заботу о яйцахъ не только у птицъ, но и у рыбъ.

Авторъ пишетъ: «Родители животныхъ, стоящихъ ниже млекопитающихъ и птицъ, знаютъ нѣчто о томъ, что содержитъ въ себѣ яйцо, и это нѣчто служитъ опредѣленнымъ импульсомъ сложныхъ актовъ, которыми проявляется любовь»[2]).

«Руководясь смутной идеей, «продолжаетъ авторъ», рыбы считаютъ яйца такими же живыми существами, какъ онѣ сами, и слѣдовательно нуждающимися, какъ онѣ сами, въ извѣстной охранѣ и уходѣ».

Эта идея на пути къ ея признанію справедливой встрѣчаетъ, однако, непреодолимыя затрудненія. Во первыхъ почему же, допустивъ у рыбъ наличность такихъ познаній о содержимомъ яйца, авторъ категорически отрицаетъ ее у животныхъ безпозвоночныхъ. «У низшихъ животныхъ», говоритъ онъ, «напримѣръ у асцидій, сохраняющихъ яйца подъ своимъ

---

1) Эспинасъ. «Соціальная жизнь животныхъ» (пер. Павленкова 1882 г.).

2) Ib. Стр. 344.

мѣшкомъ, и у морскихъ звѣздъ, отводящихъ имъ мѣсто подъ центральной частью своего тѣла, просто немыслимо объяснить данное явленіе какимъ либо опредѣленнымъ представленіемъ, а тѣмъ менѣе предусмотрѣніемъ».

Авторъ, разумѣется, не даетъ отвѣта на вопросъ: почему же такое допущеніе представляется по отношенію къ асцидіямъ немыслимымъ, а по отношенію къ рыбамъ не только мыслимымъ, но и необходимымъ.

Другой пунктъ затрудненія еще существеннѣе. Если рыбы знаютъ нѣчто о содержаніи яйца, то почему же не самки, которыя ихъ откладываютъ, проявляютъ по отношенію къ нимъ материнскую любовь, какъ это слѣдовало бы заключить изъ такого знанія, а самцы?

Недоразумѣніе это такъ существенно, что для того, чтобы изъ него выйти, автору понадобилось къ первому предположенію, присоединить еще другое, не менѣе рискованное.

Извѣстно, что оплодотвореніе у рыбъ происходитъ не внутри тѣла самки, а внѣ его: самцы приплываютъ къ отложеннымъ самкою яичкамъ и обливаютъ ихъ оплодотворяющею жидкостью. Такъ вотъ, въ этихъ то оплодотворяющихъ тѣльцахъ самцы, по мнѣнію Эспинаса, тоже видятъ части самихъ себя, какъ самки видятъ эти части въ откладываемыхъ ими яйцахъ и вслѣдствіе этого стараются о ихъ охраненіи, ибо считаютъ ихъ живыми.

Спрашивается, однако: почему же именно на самца, а не на самку падаютъ материнскія заботы, если самка тоже считаетъ живыми отложенныя ею яйца и тоже видитъ въ нихъ часть самой себя? «А потому», отвѣчаетъ Эспинасъ, «что самецъ послѣднимъ извергаетъ воспроизводящую жидкость на яйца, а самка, которую этотъ процессъ нѣсколько удаляетъ отъ нихъ, не можетъ болѣе распознать своей икры въ неустойчивой средѣ, гдѣ она ее метала» [1]).

Но если такъ, то очевидно, что во всѣхъ случаяхъ, когда самка видитъ отложенныя ею яички, и когда ничто не мѣшаетъ проявленію ея материнской любви, она должна будетъ таковую имѣть и проявлять.

Выводъ этотъ неизбѣженъ. Оказывается, однако, что и здѣсь факты расходятся съ идеей автора. Факты эти доказываютъ намъ, что и при внутреннемъ оплодотвореніи самецъ, хоть и не видитъ оплодотворяющей жидкости, однако заботится о потомствѣ, а съ другой стороны многіе примѣры доказываютъ, что самки при томъ же внутреннемъ оплодотвореніи, хотя и видятъ откладываемыя яички, и хотя никто не мѣшаетъ имъ оставаться при нихъ безотлучно, не обнаруживаютъ по отношенію къ нимъ никакого материнскаго чувства. Такимъ образомъ разсужденія автора о томъ, что яйца охраняются рыбами, земноводными, пресмыкающимися и птицами потому, что животныя эти имѣютъ «смутную идею о ихъ содержаніи», и заботятся о нихъ потому, что видятъ въ нихъ «части самого себя»—фактами не оправдываются.

Роменсъ по поводу насиживанія у птицъ, какъ всегда, со словъ любителей, сообщаетъ цѣлую исторію о томъ, какъ одна бентамка отбила гнѣздо у «обыкновенной курицы» и какъ,

---

1) Ib. стр. 346, 347.

въ концѣ концовъ, высидѣвъ цыплятъ удовлетворила «*гордость*» «предпріимчивой мачехи»: «она выступала во главѣ выводка здоровыхъ цыплятъ, «*выдавая*» ихъ передъ пернатою публикой за собственное потомство» и т. п.

Въ соображеніяхъ, которыми стараются доказать участіе сознанія въ актѣ насиживанія, такъ много совершенно очевидныхъ натяжекъ и антропоморфизма, что останавливаться на разсмотрѣніи этихъ мнѣній я не считаю нужнымъ и ограничусь слѣдующей цитатой изъ книжки Моргана[1]).

«Можно предположить, что курица сидитъ на яйцахъ, зная, что результатомъ высиживанья явится выводокъ цыплятъ. Но если мы спросимъ себя, на какомъ основаніи могла она прійти къ такому заключенію, то не будемъ въ состояніи дать на этотъ вопросъ сколько нибудь удовлетворительнаго отвѣта. Сказать, что курица выучивается высиживать, изучая дѣйствія своихъ товарокъ и придя помощью наблюденія къ заключенію, что результатомъ высиживанья является выводокъ цыплятъ,—было бы не только странно, но и не рѣшало бы вопроса о первоначальномъ происхожденіи этой привычки. Мы толкаемся то туда, то сюда, и въ концѣ концовъ убѣждаемся, что ни на шагъ не подвинулись впередъ. Здѣсь въ дѣло вмѣшивается естественный подборъ и показываетъ намъ, что мы идемъ по ложнымъ слѣдамъ. Сообразительность, умъ такъ же мало оказываетъ вліяніа на развитіе привычки высиживанья, какъ и на самую кладку яицъ, которымъ предстоитъ быть высиженными».

Къ этой выдержкѣ можно присоединить развѣ одно замѣчаніе, а именно, что по скольку это въ настоящее время извѣстно,—птицы своихъ яицъ не узнаютъ и не умѣютъ отличать ихъ отъ чужихъ. Иначе, конечно, мы не могли бы себѣ объяснить того, что птички, которымъ подкладываетъ свои яйца кукушка и скворецъ (Moluthrus ater, var. obscurus, M. bonariensis, Callothrus robustus) насиживаютъ эти яйца паразитовъ, какъ свои собственныя, какъ насиживаетъ галка подкладываемыя ей куриныя яйца и т. п.

Время насиживанія у городскихъ ласточекъ въ случаѣ благопріятной погоды продолжается около двухъ недѣль, иногда немного болѣе, или немного менѣе.

Науманъ пишетъ, что ласточки вылупляются въ хорошую погоду черезъ 12 дней (то же пишетъ и Бремъ), а въ дурную черезъ 17. Послѣдняя цифра далека отъ истины: колебанія здѣсь бываютъ очень значительны, и случается, что въ продолжительную холодную погоду насиживаніе продолжается 22—23 дня.

Точно опредѣлить день выхода перваго и слѣдующихъ птенцовъ очень не трудно: подъ гнѣздомъ, въ которомъ произошло это событіе, всегда валяется скорлупка яйца извѣстнымъ образомъ перерѣзаннаго пополамъ.

Дѣло очевидно происходитъ такъ. Когда молодой птенчикъ готовъ появиться на свѣтъ, онъ дѣлаетъ наклевушекъ въ скорлупѣ f. 95—*a* T. V. Мать вслѣдъ за этимъ приступаетъ къ работѣ: она, дѣйствуя клювомъ, какъ ножницами, перерѣзаетъ скорлупу яйца большею частью совершенно правильно на двѣ части, какъ это показано на ff. 96 и 97 T. VI. Линіи

1) «Привычки и инстинктъ» стр. 229.

разрѣза приходятся не всегда на одномъ и томъ же мѣстѣ съ математическою правильностью, но колебанія бываютъ незначительны. На f. 98 *a—b*, *c—d* T. VI показаны два крайнихъ предѣла такихъ разрѣзовъ, какіе мнѣ приходилось наблюдать, — это очевидно крайніе предѣлы колебанія даннаго инстинкта.

Самъ птенецъ въ это время, и первое время потомъ, совершенно безпомощенъ, и до такой степени слабъ, что безъ содѣйствія матери выйти изъ яйца былъ бы безусловно неспособенъ.

Что вскрытіе скорлупы дѣлается не птенцами, а старою ласточкой въ этомъ насъ, кромѣ слабости птенца, убѣждаютъ еще и слѣдующія обстоятельства.

Во 1-хъ сдѣлать вскрытіе яйца такимъ правильнымъ кругомъ, какимъ мы его видимъ и какимъ оно представлено на ff. 96 и 97, для птенца, если бы даже онъ былъ достаточно для этого силенъ, — невозможно вслѣдствіе, физической невозможности повернуть голову такимъ образомъ, какъ этого требуетъ работа.

Во 2-хъ это невозможно и потому, что зубчики по излому скорлупы загнуты внутрь, а не наружу, какъ это должно было бы быть, если бы скорлупа разрушалась не снаружи, а изнутри.

О способности ласточекъ узнавать своихъ дѣтей и уходъ за ними. Самыми важнымъ вопросомъ сравнительной психологіи въ эту эпоху жизни ласточекъ, безспорно стоитъ вопросъ о способности родителей узнавать своихъ дѣтей, а дѣтей одной семьи узнавать другъ друга и своихъ родителей.

Отрицательное или утвердительное рѣшеніе этого вопроса освѣтитъ намъ множество другихъ стоящихъ въ связи съ даннымъ, и потому мы остановимся на немъ съ должнымъ вниманіемъ.

Буду слѣдовать въ рѣшеніи этого вопроса тѣмъ-же путемъ, какимъ шелъ въ другихъ аналогичныхъ, тоесть начну съ описанія опытовъ, предпринятыхъ мною для рѣшенія задачи, а потомъ подведу итоги добытымъ результатамъ.

Опытъ первый.

Я разорилъ гнѣздо съ ласточками почти готовыми къ вылету. Часть ихъ улетѣла. Двухъ я поймалъ и посадилъ далеко отъ мѣста ихъ первоначальнаго нахожденія въ начатое и не конченное гнѣздо на карнизѣ балкона. Очень скоро къ нимъ присоединились другія ласточки, вѣроятно вылетѣвшія изъ гнѣзда, когда я снималъ его. Здѣсь-же сидѣли и взрослыя. Отмѣчу кстати, что происходило это 10-го іюля, — въ день, когда къ вечеру стало очень свѣжо и температура упала до 9°.

Такъ какъ молодыя ласточки могутъ найти свое гнѣздо лишь послѣ многократныхъ указаній старыхъ ласточекъ, да и то не всегда, то приведенный фактъ нахожденія въ сборѣ всѣхъ птенцовъ со старыми птицами какъ будто доказываетъ намъ, что послѣднія не только скоро разыскали «*своихъ*», въ чужомъ и сравнительно далекомъ отъ ихъ первоначальнаго гнѣзда мѣстѣ, не похожемъ на ихъ прежнее жилище (первое было висячаго типа; второе—незаконченное, было сидячаго типа), но разыскали въ саду остальныхъ и привели

ихъ въ одно мѣсто, соединивъ такимъ образомъ семью въ одно цѣлое. Не будемъ, однако, торопиться съ заключеніями и выводами изъ приведеннаго факта, и перейдемъ къ слѣдующему опыту.

Опытъ второй.

Я снялъ одно изъ гнѣздъ на террасѣ съ своего мѣста (гнѣздо № 9) и перенесъ его, подвѣсивъ искусственно къ сосѣдней колоннѣ, на разстояніи всего —$1^1/_2$—2 аршинъ отъ его первоначальнаго мѣстонахожденія.

Въ гнѣздѣ оказалось два болтня, два своихъ птенца и пріемышъ, о которомъ скажу въ своемъ мѣстѣ.

Вотъ что произошло вслѣдъ за этимъ.

Хозяева строители гнѣзда № 9, несмотря на то, что перевѣшиваніе гнѣзда происходило на ихъ глазахъ, десятки, сотни разъ, подлетали къ старому мѣсту, теперь гладкому, какими бываютъ мѣста, съ которыхъ гнѣздо упало, садились на колонну и тщательно осматривали мѣсто нахожденія гнѣзда; не разъ при этомъ, послѣ безсмысленнаго оглядыванія, они бросали взгляды *внизъ*; очевидно инстинктъ выработался у нихъ въ томъ направленіи, что при разрушеніи гнѣзда оно падаетъ внизъ и тамъ надо искать выхода изъ положенія.

Ласточки нѣсколько разъ подлетали къ своему гнѣзду на его новомъ мѣстѣ, но очевидно не узнавали его.

Онѣ подлетали и къ другимъ гнѣздамъ, пріостанавливаясь на мгновеніе, какъ бы разыскивая пропажу.

Эти поиски гнѣзда по своимъ деталямъ свидѣтельствуютъ объ удивительной ограниченности ихъ соображенія.

Одинъ разъ старая ласточка гнѣзда № 9 старалась даже проникнуть въ чужое гнѣздо, откуда, однако, ее вытолкнули вонъ хозяева гнѣзда. Большею частью, впрочемъ, ласточки не столько производили поиски въ чужихъ углахъ, сколько занимались осмотромъ стараго мѣста оглядывая его въ сотый, тысячный разъ; онѣ отыскивали своихъ дѣтей даже въ щеляхъ колонны.

Молодыя гнѣзда № 9 все это время не подаютъ признаковъ жизни; ихъ не видно: были напуганы очевидно, во время переноски; сверхъ того сыты: всѣхъ птенцовъ три, а кормятъ двое.

Часъ спустя послѣ того, какъ гнѣздо № 9 было перенесено съ одного мѣста на другое, старыя ласточки, хозяева гнѣзда, стали являться на террасу съ *кормомъ* во рту; а въ 7-мъ часу вечера одна изъ ласточекъ гнѣзда № 9 подлетала къ птенцамъ чужого гнѣзда и стала ихъ кормить.

Этотъ фактъ представляется мнѣ чрезвычайно важнымъ: онъ доказываетъ во 1-хъ, что «идеи» о «своихъ» дѣтяхъ, о *любви къ нимъ*, какъ къ таковымъ, у ласточекъ нѣтъ; онъ доказываетъ во 2-хъ, что кормленіе молодыхъ птицъ есть дѣло инстинкта, а не личной привязанности къ даннымъ особямъ и желанія кормить именно ихъ, — такъ какъ «своихъ» дѣтей ласточки не узнаютъ.

Инстинктивная природа кормленія дѣтей выступаетъ изъ этихъ фактовъ съ полною очевидностью.

Особенно поучительно то обстоятельство, что ласточки, разыскивая, и не находя своихъ дѣтей, кончили *кормленіемъ чужихъ*, *которые просили корму*, *и не признали своихъ*, *покойно сидѣвшихъ въ гнѣздѣ*, хотя подлетали къ нему не одинъ разъ и не одинъ разъ заглядывали въ него.

Скоро хозяева гнѣзда, дѣтей которыхъ приспособились было кормить старыя ласточки гнѣзда № 9, — прогоняютъ этихъ послѣднихъ вонъ, и онѣ снова начали метаться по террасѣ отъ гнѣзда къ гнѣзду, разъискивая пропажу и мѣсто, къ которому онѣ могли-бы приложить свою инстинктивную потребность кормить.

23-го Іюля.

Своего гнѣзда № 9 хозяева все еще не могутъ признать своимъ. Къ концу дня я замѣтилъ однако, что молодыя птички появившіяся наконецъ въ леткѣ, и запросившія пищи кормятся своими родителями, но кормятся такъ, что если бы у насъ не было прямыхъ и несомнѣнныхъ доказательствъ, что главнымъ критеріемъ для признанія гнѣзда *своимъ* служатъ не находящіеся въ немъ птенцы, которыхъ ласточки не умѣютъ отличать отъ чужихъ птенцовъ, не внѣшніе признаки гнѣзда, а его мѣстонахожденіе, мы, на основаніи уже одного этого способа кормленія, имѣли бы основаніе предположить, что онѣ кормятъ найденныхъ птенцовъ не какъ своихъ, а какъ чужихъ, которыхъ никто не мѣшаетъ это дѣлать: прилетаютъ съ кормомъ очень рѣдко, даютъ его торопясь, и какъ будто чего то опасаясь. Словомъ точь въ точь такъ, какъ онѣ это дѣлали, кормя птенцовъ чужихъ сосѣднихъ гнѣздъ, отъ которыхъ ихъ прогоняли хозяева. На ихъ глазахъ, и безъ всякаго съ ихъ стороны протеста, въ ихъ гнѣздо забираются прилетающія на террасу молодыя ласточки, не нашедшія своего дома и т. п.

Мнѣ припоминается одно, много лѣтъ назадъ, сдѣланное мною наблюденіе, когда старыя ласточки случайно разореннаго гнѣзда, разыскивая своихъ птенцовъ, подобно описаннымъ гн. № 9, начали давать кормъ чужимъ дѣтямъ, въ чужихъ гнѣздахъ; какъ отгоняли ихъ хозяева гнѣздъ, какъ одну пару такихъ хозяевъ, слишкомъ энергично это дѣлавшихъ, мы поймали и посадили въ клѣтку, какъ вслѣдъ за этимъ родители разореннаго гнѣзда сначала изрѣдка и съ осторожностью подкармливали чужихъ птенцовъ, а потомъ вошли въ роль «настоящихъ родителей» и вывели благопріобрѣтенную семью съ такимъ же совершенствомъ и съ тою же заботливостью, какъ сдѣлали бы это со своею собственною.

Теперь передъ моими глазами происходило то же явленіе съ тѣмъ лишь различіемъ, что здѣсь родители, такъ сказать, благопріобрѣтали свою собственную семью, которой не узнали.

24-го числа, къ часу дня, старыя ласточки вошли въ свою роль сполна. Онѣ не только кормили дѣтей такъ же усердно, какъ остальныя, не только энергично защищали его въ тѣ часы, когда прилетающія на террасу молодыя метались отъ гнѣзда къ гнѣзду, ища себѣ пристанище, но начали даже ремонтировать гнѣздо, задѣлывать ту щель, которая образовалась отъ не совсѣмъ плотно приложенной площади верхней дуги гнѣзда къ потолку.

Не можетъ подлежать сомнѣнію, въ виду сказаннаго, что мы наблюдали не фактъ «признанія» родителями своихъ дѣтей, а фактъ захвата чужого гнѣзда, за которое никто не счелъ нужнымъ вступиться, что личнаго узнаванія родителями своихъ птенцовъ не существуетъ [1]).

Я могъ бы привести еще цѣлый рядъ подтверждающихъ справедливость сказаннаго заключенія опытовъ. Всѣ они свидѣтельствуютъ объ одномъ и томъ же. Скажу здѣсь поэтому лишь о тѣхъ обмѣнахъ птенцами одного гнѣзда на птенцовъ другого, которые я производилъ, желая выяснить себѣ отношеніе ласточекъ другъ къ другу и ихъ родителямъ. Эти обмѣны я дѣлалъ иногда въ присутствіи родителей; дѣлалъ ихъ между гнѣздами, заключающими птенцовъ разнаго возраста; дѣлалъ между птенцами одного возраста, послѣднихъ дней развитія, — результатъ былъ всегда однимъ и тѣмъ-же: *родители не узнавали подкидышей, и не дѣлали никакого различія между ними и своими дѣтьми.*

Даже въ тѣхъ случаяхъ, когда птенецъ обмѣнивался, такъ сказать, на глазахъ матери, она не оцѣнивала происшедшаго. Совокупность сказаннаго даетъ намъ право утверждать, что взрослыя ласточки не обладаютъ способностью къ личному узнаванію своихъ дѣтей. Онѣ не только не знаютъ ихъ внѣшняго вида, и не умѣютъ отличать отъ чужихъ, онѣ не знаютъ *числа* своихъ птенцовъ, какъ въ этомъ убѣждаютъ опыты съ пересаживаніемъ: уменьшеніе на половину противъ нормы, увеличеніе свыше нормы, — не вызываетъ никакихъ замѣшательствъ и остается незамѣченнымъ, по скольку даютъ право судить объ этомъ пріемы родителей. Въ то-же время, и это столь-же несомнѣнно, ласточки обнаруживаютъ глубокую привязанность и заботу, именно къ «*своимъ*» дѣтямъ, а не чадолюбивости вообще, которой у нихъ нѣтъ и слѣда; фактъ поразительный, и съ полною очевидностью

1) Здѣсь интересно привести аналогичныя наблюденія надъ насѣкомыми.

Гнѣздо Халикодомы, свидѣтельствуетъ Фабръ, перенесенное съ одного мѣста на другое—покидается ею навсегда.

Вотъ что пишетъ сказанный натуралистъ по этому поводу: «я перемѣняю мѣсто гнѣзда, т. е. переношу метра на два камень, на которомъ устроено гнѣздо, что легко сдѣлать безъ малѣйшей порчи ячеекъ, и кладу его на открытомъ мѣстѣ, гдѣ онъ такъ-же хорошо виденъ, какъ и на прежнемъ. Пчела, по возвращеніи съ жатвы, не можетъ его не замѣтить».

Черезъ нѣсколько минутъ хозяйка возвращается и летитъ прямо туда гдѣ было гнѣздо. Она мягко паритъ надъ пустымъ мѣстомъ, разсматриваетъ его хорошенько и садится именно въ ту точку, гдѣ лежалъ камень. Здѣсь—продолжительные и напрасные поиски; потомъ насѣкомое улетаетъ далеко. Скоро оно вернулось. Поиски возобновляются на лету, или пѣшкомъ, и все въ томъ мѣстѣ, которое сначала занимало гнѣздо. Новый приступъ досады, выражаемый внезапнымъ полетомъ вдаль; новое возвращеніе и опять напрасные поиски тамъ, гдѣ остался слѣдъ перемѣщеннаго камня. Эти внезапные отлеты и быстрыя возвращенія, этотъ настойчивый осмотръ пустого мѣста повторяются много разъ прежде, чѣмъ каменщица убѣдится, что ея гнѣзда на мѣстѣ больше нѣтъ. Разумѣется, она видѣла перемѣщенное гнѣздо, когда пролетала надъ нимъ много разъ, но не придаетъ этому значенія. Для нея это чужое гнѣздо, принадлежащее другой пчелѣ.

Часто опытъ оканчивается тѣмъ, что пчела даже не посѣтитъ камня, перенесеннаго на разстояніе двухъ метровъ и улетаетъ окончательно. Если разстояніе менѣе значительно, напримѣръ, въ одинъ метръ, то пчела рано или поздно останавливается на камнѣ съ ея гнѣздомъ, посѣщаетъ ячейку, которую такъ недавно строила и снабжала провизіей, погружаетъ туда голову, шагъ за шагомъ изслѣдуетъ поверхность камня и кончаетъ тѣмъ, что, послѣ долгихъ колебаній, идетъ на поиски туда, гдѣ гнѣздо должно было бы находиться, а это покидаетъ окончательно, не признавая его своимъ.

доказывающій невозможность измѣрять даже эмоціи птицъ по анологіи съ эмоціями человѣка.

Кто-же это: «*свои*»? и гдѣ критеріи, руководясь которыми старыя ласточки отличаютъ своихъ отъ чужихъ?

Прежде, чѣмъ отвѣтить на этотъ вопросъ, скажу нѣсколько словъ въ подтвержденіе того, что ласточки отнюдь не надѣлены чувствомъ чадолюбія вообще, и обнаруживаютъ привязанность только къ «*своимъ*» дѣтямъ.

Вотъ нѣкоторые факты, изъ которыхъ сказанное заключеніе вытекаетъ само собою.

Хозяева ласточки, замѣтивъ на разстояніи 1—2 вершковъ отъ гнѣзда разинутые рты и крики о пищѣ пріютившихся вблизи ихъ молодыхъ ласточекъ, *никогда, ни одной изъ нихъ не дадутъ корму*, и, въ лучшемъ случаѣ, отнесутся къ нимъ съ полнымъ равнодушіемъ; въ большинствѣ же случаевъ прогонятъ ихъ самымъ энергичнымъ образомъ.

Одна молодая ласточка, только что вылетѣвшая изъ гнѣзда, вернувшись на террасу, по обыкновенію гнѣзда своего не нашла, и сѣла на карнизѣ двери; хозяйка сосѣдняго гнѣзда тотчасъ же, конечно, замѣтила не званаго сосѣда. Долго она поглядывала на него не дружелюбно, дѣлала угрожающіе жесты. Когда эти «предупрежденія» не привели ни къ какимъ результатамъ, то она вылетѣла изъ гнѣзда и такъ направила свой полетъ на молодую ласточку, что сбила ее съ карниза долой.

Еще одинъ фактъ: когда молодыя ласточки, послѣ перваго вылета изъ гнѣзда, возвращаются на террасу, то онѣ, какъ я не одинъ расъ упоминалъ объ этомъ, не находятъ своего гнѣзда и стараются проникнуть въ первое попавшееся. И вотъ старыя ласточки,— хозяева гнѣздъ,— бьютъ этихъ молодыхъ со всею доступною имъ силою. Побоища эти бываютъ тѣмъ болѣе ожесточенными и продолжительными, что молодыя ласточки не понимаютъ, конечно, за что ихъ бьютъ: гнѣздо онѣ считаютъ своимъ, такъ какъ *дѣйствительно своего* отличить не умѣютъ, а взрослыхъ ласточекъ—своими родителями. Это не мѣшаетъ, однако, и имъ драться съ большимъ ожесточеніемъ; я имѣлъ случай видѣть однажды, какъ послѣ неудачной обороны клювомъ молодая ласточка вцѣпилась въ голову старой обѣими своими лапками.

Я могъ бы привести очень много подобныхъ примѣровъ, но и указанныхъ довольно для того, чтобы не приписывать отношенія ласточекъ къ навязываемымъ имъ чужимъ птенцамъ, — ихъ чадолюбію. Отношеніе къ «*своимъ*» и «*чужимъ*» — у нихъ діаметрально противуположны.

Для первыхъ онѣ не жалѣютъ силъ, и, въ извѣстное время, являются настоящими мучениками, не знающими ни отдыха, ни покою въ своемъ уходѣ за прожорливыми, драчливыми и безпокойными дѣтьми. Ко вторымъ онѣ, на лучшій конецъ, — безразличны; большею же частью враждебны, за исключеніемъ случаевъ, когда «свои» отняты, вмѣстѣ съ гнѣздомъ, и когда, вслѣдствіи этого, приходится искать ихъ въ другихъ гнѣздахъ; тутъ уже всѣ чужіе признаются за пропавшихъ своихъ: Инстинктивная потребность къ кормленію и выхаживанію молоди, очевидно, подавляетъ обычную безразличность и даже враждебность къ чужому; подавляетъ тѣмъ легче, что своего уже нѣтъ.

Итакъ: кто-же эти *«свои»* и гдѣ критерій, руководясь которымъ старыя ласточки отличаютъ своихъ отъ чужихъ?

«Свои» — это тѣ, кто находится въ своемъ гнѣздѣ, которое старыя ласточки знаютъ удивительно хорошо, вѣрнѣе, — знаютъ не самое гнѣздо, а мѣсто гдѣ оно находится, что объясняется тѣмъ, конечно, что прежде, чѣмъ отложить въ него яички, прежде даже чѣмъ сдѣлать гнѣздо, ласточки побываютъ въ мѣстѣ гдѣ оно находится не одну тысячу разъ.

Сейчасъ ласточка летаетъ мимо птенца, какъ чужого, ибо онъ сидитъ не въ ея гнѣздѣ, а возлѣ него; она, если не сталкиваетъ птенца съ мѣста, то дастъ ему покойно умереть съ голоду, ни разу не снабдивъ пищей.

Но стоитъ перенести этого же самаго птенца, ясно и рѣзко отличнаго отъ ея собственныхъ дѣтей, въ ея гнѣздо, какъ она не только будетъ кормить его, но кормить гораздо болѣе своихъ, ибо онъ назойливѣе всѣхъ остальныхъ будетъ просить о пищѣ.

Какъ основательно знаютъ ласточки мѣсто своего гнѣзда, объ этомъ, кромѣ описаннаго уже мною случая съ гнѣздомъ № 9, можно судить по слѣдующему опыту.

10-го іюля вечеромъ, въ сильный дождь и вѣтеръ, сорвалось одно гнѣздо на террасѣ. Часть ласточекъ я пристроилъ на карнизѣ, часть улетѣла въ садъ. Родители собрали семью и кое какъ устроились, постоянно подлетая, однако, къ той колонкѣ, на которой находилось ихъ гнѣздо. Черезъ недѣлю, 18 іюля, я, на мѣстѣ гдѣ оно находилось, подвязалъ другое, нѣсколько отличное отъ перваго, по положенію своего летка. Скоро старыя ласточки его открыли и началась суета: онѣ прилетали, присаживались, улетали, влѣзали внутрь. Затѣмъ къ гнѣзду, подъ руководствомъ старыхъ, подлетѣлъ птенецъ, но влѣзть не могъ; я поймалъ его и посадилъ въ гнѣздо. Прилетѣли родители, ласкали его и улетѣли. Скоро прилетѣли вновь и улетѣли, а за ними улетѣлъ и птенецъ.—Я думалъ, что гнѣздомъ не воспользуются, что это старые «увели» птенца съ собой въ другое мѣсто; но не прошло и 5 минутъ, какъ они прилетѣли съ птенцомъ, и внѣдрили его на мѣсто жительства (птенцы однажды вылетѣвъ, уже не такъ боятся покидать гнѣздо, какъ въ 1-й разъ и легко его оставляютъ).

Помѣстивъ птенца, родители улетѣли, и я слышу ихъ голосъ подзывающій другихъ птенцовъ (два слѣдующихъ другъ за другомъ короткихъ нисходящихъ звука).

19 іюля. Утромъ всѣ молодыя ласточки гнѣзда оказались собранными. Ихъ было три (четвертая еще раньше того, какъ гнѣздо было разрушено, пересажена мною въ другое гнѣздо, это тотъ «пріемышъ», о которомъ я упомянулъ выше). Родители ихъ кормятъ, и, повидимому, вполнѣ признали подвѣшенное имъ чужое гнѣздо своимъ. Отсюда, какъ и изъ другихъ аналогичныхъ явленій, слѣдуетъ, что главное основаніе, руководясь которымъ ласточки опредѣляютъ свое и своихъ,—это мѣстонахожденія предмета.

Меня спросятъ, конечно: какимъ-же образомъ собираютъ онѣ своихъ птенцовъ по ихъ вылетѣ изъ гнѣзда? Отвѣчу на этотъ вопросъ нѣсколько ниже, а сначала приведу еще нѣкоторые факты, доказывающіе до какой степени важенъ этотъ критерій — при опредѣленіи *своихъ* дѣтенышей.

Пересаживая птенцовъ одинаковаго возраста изъ одного гнѣзда въ другое, за послѣдніе дни ихъ пребыванія въ гнѣздѣ, т. е. почти взрослыхъ, я чтобы не смѣшать ихъ другъ съ другомъ, отмѣчалъ краской[1]). Родители, подлетѣвъ къ гнѣзду и встрѣтившись носомъ къ носу съ краснозобой или синегорлой птичкой, приходили въ очевидное смущеніе. Сначала они не садятся вовсе, потомъ присаживаются на секунду и, сунувъ въ ротъ пищу, моментально улетаютъ. Потомъ осваиваются съ положеніемъ вещей, начинаютъ внимательно разсматривать «своихъ» пестрыхъ «дѣтей»; поклевываютъ окрашенныя перышки, заглядываютъ на цвѣтныя пятна сбоку и улетаютъ все еще въ недоумѣніи, которое, однако, затѣмъ повидимому, вовсе исчезаетъ.

Случись этотъ маскарадъ не въ своемъ гнѣздѣ, ласточки не только не признали бы этихъ птенцовъ своими, какъ онѣ это въ концѣ концовъ сдѣлали, но не признали бы ихъ птицами своего вида.

Изъ сказаннаго мы имѣемъ право заключить, что самымъ дѣйствительнымъ критеріемъ для рѣшенія вопроса о «своихъ» и «чужихъ» служитъ мѣсто ихъ нахожденія.

Другимъ средствомъ узнаванія молодыхъ старыми, но гораздо менѣе рѣшительнымъ, служитъ крикъ послѣднихъ. Этимъ средствомъ ласточки начинаютъ пользоваться, конечно, лишь съ того времени, когда птенцы покидаютъ гнѣздо, и когда онѣ собираютъ ихъ въ одно мѣсто.

Опыты доказываютъ, что это средство узнаванія тоже не *личное* и вовсе не походитъ по своему психологическому значенію на узнаваніе человѣка, помощью его голоса, какъ это увѣряютъ нѣкоторые авторы.

Дѣло въ томъ, что *всѣ*, взывающія о помощи *въ то время, когда* ласточка ищетъ «своихъ» дѣтей—признаются ею своими. Если одновременно разогнать птенцовъ двухъ гнѣздъ, убравши предварительно одну пару родителей, то оставшаяся соберетъ ихъ въ одно мѣсто, какъ «своихъ». Я упомянулъ выше о гнѣздѣ № 14, въ которое старыя ласточки, по прошествіи 9 дней, собрали всю свою семью, преждевременно выгнанную изъ гнѣзда непогодой. Семья эта состояла, какъ было сказано, изъ 3-хъ особей. Но вотъ 22 іюля утромъ я нашелъ въ немъ *пять молодыхъ ласточекъ*. Наканунѣ было свѣжо (12°), день былъ вѣтряный и дождливый. Вылетъ молодыхъ ласточекъ изъ другихъ гнѣздъ былъ неудаченъ, и вотъ двѣ ласточки очутились въ чужомъ гнѣздѣ. Одною изъ нихъ оказалась моя знакомая: ея горлышко было окрашено въ розовый цвѣтъ. Очевидно она вылетала изъ гнѣзда, а потомъ не нашла ни своего перваго, изъ котораго была пересажена, ни своего второго, въ которое была посажена, и пристроилась въ третьемъ. Она, какъ и настоящіе члены семьи, встрѣчала старыхъ съ разинутыми ртами, а эти старыя такъ-же усердно кормили ее, какъ и своихъ собственныхъ дѣтей.

Изъ этихъ фактовъ очевидно, что крикъ молодыхъ ласточекъ, какъ средство, по

---

1) Для этой цѣли необходимо брать краски растворяемыя въ спирту, напримѣръ эозинъ: водные растворы пера не смачиваютъ и быстро смываются.

которому родители могутъ узнавать ихъ, — ничего «личнаго» въ себѣ ничего не заключаетъ.

Меня спросятъ быть можетъ: чѣмъ же руководятся взрослыя ласточки, продолжая кормленіе молодыхъ по вылетѣ изъ гнѣзда?

Для отвѣта на вопросъ стоитъ взглянуть на небо, на поле, на прудъ, на дорогу, въ то время, когда изъ гнѣзда вылетаютъ молодые выводки, — и отвѣтъ явится самъ собою.

Вездѣ въ это время ласточки держатся отдѣльными семьями. По числу птенцовъ, по присутствію въ группѣ того или другого покрашеннаго экземпляра я могу даже опредѣлить, изъ какого гнѣзда эта семья.

Чѣмъ лучше, однако, начинаютъ летать молодыя ласточки, чѣмъ самостоятельнѣе онѣ становятся, тѣмъ чаще онѣ отбиваются отъ своей семьи и пристаютъ къ чужой. Семьи сбиваются въ стаи и кормленіе дѣтей прекращается: «своихъ» отличить становится уже невозможнымъ. Въ это время случается, что одна терраса къ вечеру, когда ласточки возвращаются на ночлегъ въ свои гнѣзда, оказывается почти пустой; зато другая кишитъ молодыми ласточками, изъ которыхъ однѣ здѣшнія, а другія залетѣли вмѣстѣ съ ними «въ стаѣ». Онѣ забиваются въ чужія гнѣзда силою, такъ какъ хозяева осаждаются иногда заразъ 4—5 особями.

О способности молодыхъ ласточекъ, одной семьи, узнавать другъ друга и своихъ родителей. Въ связи съ только разсмотрѣннымъ вопросомъ: о способности старыхъ ласточекъ узнавать своихъ птенцовъ, стоитъ другой, не менѣе важный для сравнительной психологіи, вопросъ: о способности молодыхъ птенцовъ одной семьи узнавать другъ друга и своихъ родителей.

Отвѣтъ на этотъ вопросъ уже предрѣшается тѣми фактами, о которыхъ была рѣчь въ предшествующей рубрикѣ. Къ этимъ фактамъ мнѣ остается присоединить немногое. Начну съ того, что если бы мы попытались однимъ словомъ характеризовать отношеніе молодыхъ ласточекъ другъ къ другу, то всего лучше это можно было бы сдѣлать такъ: онѣ «драчливы». По крайней мѣрѣ это свойство является единственнымъ, бросающимся въ глаза. Птенцы деревенской ласточки,—покойные и миролюбивые,—рѣзко отличаются отъ птенцовъ городской ласточки въ этомъ отношеніи.

Чѣмъ больше подрастаютъ молодыя ласточки, тѣмъ чаще и ожесточеннѣе происходятъ между ними ссоры, сопровождаемыя щипками и безпрерывной вознею въ гнѣздѣ, съ интервалами въ опредѣленные часы дня. Драки ведутся главнымъ образомъ изъ-за мѣста возлѣ летка съ цѣлью получить лишнюю порцію корма (обстоятельство, котораго, и безъ прямыхъ наблюденій, было бы достаточно для того, что-бы усумниться въ соблюденіи правильной очереди при кормленіи), либо, чтобы занять въ леткѣ необходимое положеніе съ цѣлью отбросить экскременты. Птенцы толкаютъ другъ друга, клюются, бьются крылышками.

Рядомъ съ этимъ необходимо отмѣтить у нихъ наличность соціальнаго чувства, — стремленіе къ общественности: посаженные врозь птенцы непремѣнно кончатъ тѣмъ, что усядутся рядомъ другъ съ другомъ. *Это стремленіе къ общественности не имѣетъ, однако, никакого отношенія къ семейственности.*

Семейныхъ узъ, въ смыслѣ кровнаго родства, у нихъ нѣтъ, такъ какъ прежде всего у нихъ не существуетъ способности узнавать членовъ своей семьи—ни старшихъ т. е. родителей, ни сверстниковъ т. е. братьевъ и сестеръ.

Желая выяснить себѣ этотъ важный вопросъ, я предпринялъ рядъ опытовъ, которые привели меня къ сказанному выводу, и которые заключаются въ слѣдующемъ.

Я вынималъ изъ гнѣзда почти готовую къ вылету ласточку и помѣщалъ ее на такомъ мѣстѣ террасы, мимо котораго особенно часто пролетаютъ съ кормомъ старыя ласточки; и вотъ молодая, разинувъ ротъ, съ обычнымъ своимъ крикомъ, обращается совершенно безразлично *ко всѣмъ безъ исключенія* пролетающимъ мимо нея старымъ ласточкамъ, ожидая подачку. Для нея всѣ «мать» и «отецъ».

Другой опытъ заключался въ слѣдующемъ. Я вынималъ изъ гнѣзда весь выводокъ и разсаживалъ его по разнымъ гнѣздамъ.

Результаты опыта оказывались двоякими, и въ обоихъ отношеніяхъ равно поучительными.

Выяснилось во-первыхъ, что ласточки подкидыши черезъ двѣ-три минуты дѣлались «своими» и признали въ сводныхъ братьяхъ и сестрахъ настоящую свою семью, даже тогда, когда эти послѣдніе отличались отъ первыхъ очень рѣзко, вслѣдствіе различія въ возрастѣ. Выяснилось, во-вторыхъ, что молодые птенцы и хозяева гнѣзда не отличали пріемыша отъ своихъ и не признавали въ немъ чужого.

Нѣкоторыя изъ пересаживаемыхъ въ чужія гнѣзда (не всѣ) первую минуту чувствовали себя безпокойно, быть можетъ просто потому, что были очень встревожены случившимся. Но проходила минута—двѣ, много пять, всѣ успокаивались, и въ леткѣ показывались головки сводной семьи (болѣе или менѣе рѣзко отличныя другъ отъ друга), какъ будто такъ именно онѣ и жили всю свою короткую жизнь. Одновременно разѣвали онѣ рты при прилетѣ родителей, возились и дрались за мѣста, а иногда мирно сидѣли рядкомъ: одна почти готовая къ вылету, а остальныя еще съ хохолками пуха на головѣ, которые придавали имъ уморительно серьезный видъ маленькихъ совушекъ.

Случалось наблюдать иногда и такія явленія.

Когда въ гнѣздо съ очень молодыми ласточками сажалась ласточка, уже почти закончившая свое развитіе,—то эта послѣдняя скоро начинала чувствовать себя какъ своя, зато молодыя нѣкоторое время сбивались въ томъ, какъ относиться имъ къ пріемышу: какъ къ равному по положенію члену семьи, или какъ къ «родителямъ»; вслѣдствіе чего онѣ иногда приставали къ пріемышу за подачкой корма, особенно когда бывали голодны.

Выяснилось, наконецъ и то, что молодыя ласточки не способны узнавать своихъ родителей.

Въ то время когда старыя птицы, обнаруживъ пропажу выводка (когда, напримѣръ, ихъ гнѣздо снималось съ мѣста), возбужденныя и взволнованныя съ крикомъ летаютъ по террасѣ отъ гнѣзда къ гнѣзду, заглядывая въ нихъ, какъ мы говорили объ этомъ выше; молодыя, высунувшись изъ гнѣздъ, въ которыя были разсажены, совершенно равнодушно

смотрятъ на суету этихъ летающихъ и очевидно незнакомыхъ имъ птицъ, не издавая ни звука въ отвѣтъ; все ихъ вниманіе обращено на тѣхъ, которыя приближались къ гнѣзду съ кормомъ, — своихъ или чужихъ все равно: тогда всѣ онѣ, какъ по командѣ, раскрываютъ рты и принимаются кричать.

Фактовъ этихъ у меня записано такъ много; всѣ они такъ однородны по своему значенію, что я, не останавливаясь болѣе на ихъ разсмотрѣніи, считаю себя вправѣ утверждать, что *личнаго узнаванія молодыми другъ друга, и молодыми своихъ родителей, безусловно не существуетъ*.

Эти выводы о неспособности родителей узнавать своихъ птенцовъ, а этихъ послѣднихъ узнавать другъ друга и своихъ родителей,—не слѣдуетъ забывать ни на минуту при психологической оцѣнкѣ стоящихъ съ ними въ связи явленій ихъ жизни.

О материнскомъ чувствѣ ласточекъ. Послѣ того, что было сказано о способности ласточекъ узнавать членовъ семьи, толковать о психологіи материнскаго чувства птицъ пожалуй было бы излишне, но о самомъ явленіи, которое обозначается этимъ терминомъ сказать нѣсколько словъ необходимо.

Весь періодъ жизни взрослыхъ ласточекъ, который обнимаетъ время выведенія молодыхъ, начиная съ перваго комочка земли, который онѣ приносятъ для постройки гнѣзда, и вплоть до того момента, когда отдѣльныя семьи собьются въ стаи передъ отлетомъ, и когда прекращаются заботы взрослыхъ,—весь этотъ періодъ составляетъ длинный, непрерывный рядъ лишеній и безпрерывнаго труда старыхъ птицъ, абсолютно ничѣмъ не вознаграждаемаго со стороны молодыхъ.

Молодые птенцы—это настоящіе мучители взрослыхъ, которымъ они не даютъ покою ни днемъ, ни ночью; которые они по пятамъ свою мать, хватаютъ ее за голову, за клювъ, теребятъ ея измученное тѣло, когда послѣ многочасовой работы по добыванію корму въ проливень, и въ холодъ она залетитъ на минуту въ гнѣздо, чтобы перевести духъ; они не даютъ ей спать по ночамъ своею вознею и своими ссорами, которыя старыя ласточки стараются успокоить, и оставляютъ въ покоѣ только въ часы своего дневнаго отдыха, предоставляя взрослымъ это время для того, чтобы онѣ могли покормиться сами, а затѣмъ съ еще большимъ усердіемъ ухаживать за дѣтьми.

Гдѣ-же искать источникъ этого удивительнаго чувства, и можно ли считать его аналогичнымъ материнскому чувству человѣка, какъ на этомъ настаиваютъ многіе авторы, особенно тѣ изъ нихъ, которые выводятъ инстинктъ общественности изъ семейнаго начала, съ чувствомъ родственной любви ея членовъ другъ къ другу.

Роменсъ видитъ этотъ источникъ въ чувствѣ симпатій.

Въ доказательство-же присутствія чувства симпатій у птицъ онъ «полностью» приводитъ «интересный случай, переданный ему одною молодою дамой, которая желаетъ скрыть свое имя». «Въ книгахъ анекдотовъ», говоритъ онъ, «можно найти много случаевъ, подтверждающихъ болѣе или менѣе ея разсказъ; поэтому я не сомнѣваюсь въ томъ, что въ существенныхъ чертахъ онъ вѣренъ».

Я разумѣется не стану входить въ разсмотрѣніе этого случая, такъ какъ «анекдоты» не считаю достовѣрнымъ источникомъ, скажу лишь, что, сколько мнѣ извѣстно, *всѣ* доводы въ защиту этого мнѣнія черпаются изъ той части зоологіи, которую серьезными натуралистами, и вполнѣ заслуженно, именуется «анекдотической зоологіей».

О чувствѣ симпатій серьезно можно говорить лишь тамъ, гдѣ можетъ быть доказано личное узнаваніе; тамъ же гдѣ его нѣтъ, тамъ о симпатіи не можетъ быть и рѣчи, а съ этимъ вмѣстѣ не можетъ быть рѣчи и о чувствѣ родственной любви между членами семьи ласточекъ.

Ласточки, какъ и всѣ птицы, сколько я знаю, яицъ своихъ не узнаютъ; ласточки своихъ птенцовъ не знаютъ; птенцы своихъ родителей тоже. Насиживаніе яицъ—есть дѣло инстинктивное сполна; кормленіе дѣтей тоже. Всего этого болѣе чѣмъ достаточно для того, чтобы, во 1-хъ, отрицать право на аналогію между материнскимъ чувствомъ ласточекъ и тѣмъ-же чувствомъ у человѣка, въ смыслѣ психологическомъ, а, во 2-хъ, чтобы утверждать, какъ я это не одинъ разъ высказывалъ въ печати, что инстинктъ общественности отнюдь не есть деривація инстинкта родственнаго, семейнаго, а оредставляетъ собою такой-же видовой, или родойой признакъ, какъ и всякій другой самостоятельно возникшій [1]), въ борьбѣ за существованіе, морфологическій, или психичесхій признакъ, поскольку послѣдніе являются наслѣдственными.

Вылетъ молодыхъ ласточекъ изъ гнѣзда. Задолго до вылета изъ гнѣзда ласточки начинаютъ расправлять свои крылышки; то онѣ поднимаютъ ихъ къ верху, заставляя касаться другъ друга надъ спиной; то онѣ ими трепещутъ, то медленно и поочередно распускаютъ и т. д. Ясно, что развитіе этихъ органовъ, несмотря на то, что они не упражняются, идетъ очень сильно. Самыя движенія крыльевъ представляютъ собою не упражненіе, а слѣдствіе избытка нервной энергіи ищущей выхода. Въ это время столкновенія молодыхъ ласточекъ и въ прямомъ и въ переносномъ смыслѣ бываютъ особенно частыми.

Не подлежитъ сомнѣнію, что ласточки изъ гнѣздъ могутъ вылетать значительно раньше, чѣмъ онѣ вылетаютъ на самомъ дѣлѣ. Удерживаетъ ихъ на мѣстѣ—боязнь, съ которой приходится считаться родителямъ довольно настойчиво.

Чтобы убѣдиться въ этомъ, я дѣлалъ двоякаго рода опыты. Замѣтивъ выводки, начавшіе свое развитіе въ одно время, я выгонялъ ласточекъ изъ одного гнѣзда, какъ только перья казались мнѣ готовыми для полета. Обыкновенно 3 изъ 5 улетали, а двое настойчиво остававшіеся въ гнѣздѣ оказывались негодными для этой цѣли, даже если вынуть и заставить ихъ летѣть: черезъ 3—4 шага онѣ падали. Зато улетѣвшія ласточки на другой день (въ первый онѣ очень скоро приводились назадъ родителями и къ ночи всегда бывали въ сборѣ) уже вылетали сами.

Птенцы ровесники другого гнѣзда продолжаютъ оставаться дома еще 3 — 4 дня.

---

1) Я говорю здѣсь не о томъ генезисѣ, разумѣется, который для даннаго, какъ и для всякаго признака вообще представляетъ вопросъ еще далеко не выясненный; подъ возникновеніемъ я разумѣю лишь тотъ моментъ съ котораго признакъ становится въ условія, при которыхъ онъ можетъ быть поддерженъ естественнымъ отборомъ.

Я дѣлалъ и другіе опыты: я выгонялъ изъ гнѣзда какого нибудь одного птенца, предварительно его отмѣтивъ. Результатъ получался тотъ же. Выгнанный насильно птенецъ леталъ свободно, возвращался въ гнѣздо и самъ оставлялъ его, тогда какъ остальные еще ждали. Интересно, что вынужденные преждевременно оставить гнѣздо, даже въ томъ случаѣ, когда они летать еще вовсе не могутъ, — сами начинаютъ дѣлать попытки летать не только раньше, чѣмъ другіе, но даже раньше, чѣмъ оказываются къ этому годными: ихъ уже трудно бываетъ удержать въ гнѣздѣ.

Фактъ болѣе поздняго оставленія гнѣзда, чѣмъ ласточки бываютъ къ этому физіологически способны,—вѣроятно стоитъ въ связи съ неспособностью взрослыхъ узнавать своихъ дѣтей, и легкости, съ которой ихъ можно перемѣшать съ чужими. Всѣ старыя ласточки могутъ кормить любыхъ птенцовъ что однако не устраняетъ возможности, нѣкоторымъ молодымъ ласточкамъ остаться безъ корму. Мнѣ очень часто приходилось видѣть, какъ старыя ласточки подлетали къ гнѣзду съ добычей во рту и никого въ немъ не находили; изъ этого слѣдуетъ, что онѣ не всегда знаютъ, гдѣ въ данный моментъ находятся ихъ дѣти. Посидѣвъ немного у летка, старыя ласточки улетали, прилетали вновь, и вновь, не заставши, съѣдали сами принесенную добычу: ее некому было давать.

Поздній вылетъ изъ гнѣзда обусловливается вѣроятно и тѣмъ обстоятельствомъ, что крылья этихъ птицъ составляютъ ихъ единственную защиту, и что чѣмъ совершеннѣе этотъ аппаратъ съ первыхъ же шаговъ жизни, тѣмъ это разумѣется выгоднѣе для его обладателя.

Вылетаютъ молодыя изъ гнѣзда не вдругъ, а по очереди, и вылетаютъ онѣ не по своей инициативѣ, а вслѣдствіе направляемыхъ въ эту сторону заботъ взрослыхъ.

Когда приходитъ время вылета, взрослыя ласточки прилетаютъ къ гнѣзду *безъ корма* и разными пріемами стараются увлечь дѣтей за собою. Часто, однако, эти пріемы оказываются не дѣйствительными: молодыя ласточки не хотятъ оставить гнѣздъ. Тогда примѣняются другіе пріемы: старыя ласточки прилетаютъ къ гнѣзду съ кормомъ, присаживаются на леткѣ но, несмотря на крики дѣтей, корма этого имъ не даютъ, а улетаютъ вонъ. Этотъ пріемъ удается чаще всего; молодыя ласточки устоятъ одинъ два раза, но голодъ, въ концѣ концовъ заставляетъ ихъ разстаться съ гнѣздомъ и летѣть за родителями. Иногда удается увлечь съ собою молодыхъ и простымъ примѣромъ. Старыя ласточки прилетаютъ въ гнѣздо безъ корма и садятся съ дѣтьми возлѣ летка. Затѣмъ подходятъ къ краю летка и медленно слетаютъ.

Случается, однако, что ни та, ни другая мѣра не приводитъ къ желаемымъ результатамъ. Тогда старыя ласточки входятъ въ гнѣздо и силою выталкиваютъ молодыхъ вонъ оттуда.

Чѣмъ же руководятся ласточки, рѣшая вопросъ о томъ: пора птенцамъ вылетать, или имъ надо посидѣть въ гнѣздѣ еще нѣкоторое время?

На первый взглядъ казалось бы, что онѣ должны руководиться видомъ птенцовъ: вѣдь это такъ просто глядя на птенца рѣшить: можетъ онъ летѣть или нѣтъ?

На дѣлѣ, оказывается нѣчто иное: ласточки не будучи способными узнавать своихъ дѣтей, не способны рѣшить вопроса и о томъ: готовы ли ихъ крылья къ полету, или не готовы.

Убѣдили меня въ этомъ слѣдующіе опыты.

Я сажалъ въ чужое гнѣздо птенца, значительно отставшаго въ своемъ развитіи отъ тѣхъ, къ которымъ я его сажалъ. Ему слѣдовало бы поэтому еще посидѣть въ гнѣздѣ нѣсколько дней, какъ объ этомъ свидѣтельствуютъ его сверстники; но семья, въ которую онъ былъ искусственно введенъ, созрѣла, ей пора вылетать, и пріемышъ выталкивается родителями изъ гнѣзда раньше, чѣмъ слѣдовало бы при нормальныхъ условіяхъ. Напротивъ: тотъ, который изъ этого гнѣзда былъ вынутъ и посаженъ въ другое, съ болѣе молодымъ выводкомъ, продолжаетъ сидѣть въ гнѣздѣ въ то время, когда сверстники его настоящей семьи уже летаютъ. Этотъ, опередившій своимъ развитіемъ молодь новой семьи, въ которую введенъ, — будетъ сидѣть до тѣхъ поръ, пока, по рѣшенію родителей, не настанетъ пора всѣмъ вылетать.

Чѣмъ же руководятся они въ рѣшеніи вопроса: рано или пора? Весьма можетъ быть, что въ этомъ рѣшеніи нѣкоторое участіе принимаетъ и наблюденіе, и даже сознаніе, если подъ этимъ терминомъ разумѣть опредѣленныя реакціи на опредѣленныя же воздѣйствія явленій, происходящихъ въ жизни птенцовъ. Едва-ли, однако, можно сомнѣваться въ томъ, что главнымъ факторомъ въ рѣшеніи сказаннаго вопроса все-же будетъ инстинктъ, аналогичный тому, который заставляетъ паука бросать коконъ по прошествіи *извѣстнаго времени*, если въ немъ погибли яички, которыхъ паукъ однако никогда не видалъ, или инстинкта, который заставляетъ халикодому, также по прошествіи, извѣстнаго времени, считать собранную ею провизію достаточной для ея потомства [1]).

---

1) Вотъ что я писалъ по этому предмету въ своей книгѣ L'industrie des Araninae въ 1894 г.». Les cocons, où se sont installés les parasites, sont toujours abandonnés à un certain temps par les araignées. Cependant je pense, que les araignées le font, guidées essentiellement, si non exclusivement, par l'instinct, que leur apprend la période, nécessaire pour le développement de la progéniture,—instinct, qui existe indubitablement; pour s'en assuser, il ne faut que se rappeler les traveux préparatoires au cocon, que la tarentule exécute à mesure, que les jeunes se développent, mais lorsque ils sont encore incapables de manifester quelque mouvement. Ce qui est intéressant, c'est que l'araignée ne dévore et ne détruit pas les ennemis de sa progéniture, mais quitte simplement le cocon, qu'elle était prête quelque temps de cela a défendre au risque de sa vie. C'est interessant, par ce que ce fait présente à l'évidence d'un côté le tableau de la complexité et de la précision frappantes des instincts, qui guident les actions de l'animal, d'un autre— d'une incapacité surprenante de combiner les choses, qui semblent être tout a fait évidentes.

L'attachement passionné que la femelle porte au cocon en défendant lequel elle manifeste des exemples frappants d'abnégation maternelle contrairement à sa prudence habituelle, — disparait, et l'animal se retire tranquillement, sans même jeter un coup d'ocil sur le cocon. L'instinct, qui pousse l'animal à quitter le cocon, envahi par le parasite, s'est évidemment élaboré par la même voie que tous les instincts en général, sans que l'intelligence y prenne quelque part». (Стр. 26).

Къ этой выдержкѣ остается присовокупить, что совершенно тождественное явленіе мы наблюдаемъ не у однихъ только тарантуловъ, но и у всѣхъ пауковъ безъ исключенія.

А вотъ, относящіяся къ вопросу, наблюденія Фабра надъ халикодомой.

«Порція собраннаго халикодомой въ ячейкѣ меда соотвѣтствуетъ потребностямъ и нуждамъ будущей личинки. Ни больше, ни меньше. Какъ пчела узнаетъ, что она набрала достаточно? Всѣ ячейки почти одинаковаго размѣра и наполняются не до краевъ, а до половины, или до двухъ третей. Значитъ, въ нихъ оставляется большое пустое пространство, и пчела должна умѣть узнавать, когда меду принесено достаточно. Вслѣдствіе полной непрозрачности меда нельзя однако глазами судить о толщинѣ его слоя.

Фабръ опытнымъ путемъ доказываетъ, что пчела не только не знаетъ, сколько меда находится въ ячейкѣ, но не имѣетъ даже понятія о томъ, что онъ нуженъ, хотя его и носитъ.

Въ нормальныхъ условіяхъ инстинктъ непогрѣшимъ: ласточка выманитъ или столкнетъ птенца изъ гнѣзда какъ разъ во время; паукъ во время прекратитъ заботы о потомствѣ; халикодома во время прекратитъ заготовленіе меда и т. д. Но вмѣшательство опыта мѣняетъ дѣло: ласточка сталкиваетъ подброшеннаго ей птенца раньше времени, или заставляетъ его сидѣть въ гнѣздѣ больше, чѣмъ слѣдуетъ.

Халикодома задѣлываетъ свою ячейку съ яйцомъ, обрекая свое потомство на смерть, если экспериментаторъ искусственно удалилъ заготовленный запасъ пищи, а паукъ броситъ коконъ по прошествіи опредѣленнаго времени, хотя бы онъ былъ совершенно годенъ и полонъ готовыхъ къ развитію яицъ, если экспериментаторъ недѣли полторы спустя послѣ того, какъ паукъ носилъ свой коконъ, отниметъ его у животнаго и подмѣнитъ только что изготовленнымъ. Паукъ не замѣтитъ подмѣны, какъ ласточка подкинутаго ей птенца, и будетъ проявлять по отношенію къ нему ту-же заботу, какъ и по отношенію къ своему, но пройдетъ опредѣленное количество дней и онъ броситъ коконъ, не подозрѣвая что онъ губитъ сотни жизней.

Нѣкоторое сходство явленій по своимъ психическимъ основамъ представляется еще и въ томъ, что опредѣляемый инстинктомъ срокъ (у ласточекъ—въ вопросѣ о достаточномъ развитіи птенцовъ, у пауковъ — о достаточномъ уходѣ за кокономъ, у халикодомъ—о достаточномъ количествѣ заготовленнаго корма), отнюдь не представляетъ собою величины постоянной и неподвижной: колебанія времени могутъ быть болѣе или менѣе значительными; у ласточекъ онъ гораздо больше, чѣмъ у халикодомъ.

Другое дѣло — пріемы, которые употребляются старыми ласточками для того, чтобы выманить молодыхъ изъ гнѣзда. Пріемы эти едва ли можно отнести на долю инстинкта по преимуществу. Мы имѣемъ основаніе предположить здѣсь участіе разумныхъ способностей уже по тому одному, что пріемы, употребляемые старыми ласточками не всегда одинаковы и что онѣ, повидимому, сознательно прибѣгаютъ въ одномъ случаѣ къ однимъ, въ другомъ—

Наблюдатель дѣлаетъ слѣдующій опытъ для выясненія этого: «Изъ пяти ячеекъ, не вполнѣ снабженныхъ провизіей, я выбираю медъ съ помощью комочка ваты, который держу щипчиками. Отъ времени до времени, по мѣрѣ того, какъ пчела приноситъ новыя порціи провизіи, я повторяю чистку, то совсѣмъ на сухо, то оставляя въ ячейкѣ тонкій слой меду. Въ концѣ концовъ, раньше или позже, откладывается яичко и налѣпляется крышечка. Я взламываю эти пять закрытыхъ ячеекъ. Въ одной яичко снесено на слой меда въ три миллиметра толщиною; въ двухъ — на слой, въ въ одинъ миллиметръ; а въ двухъ остальныхъ оно положено просто на стѣнку ячейки, только выпачканную медомъ.

Выводъ ясенъ: насѣкомое не судитъ о количествѣ меда по высотѣ его уровня: оно не разсуждаетъ вовсе. Оно собираетъ медъ до тѣхъ поръ, пока находится подъ вліяніемъ скрытаго побужденія, толкающаго его на эту работу, что продолжается до тѣхъ поръ, пока провизія приносилась достаточно долго; оно перестаетъ собирать медъ тогда, когда это побужденіе удовлетворено, хотя бы результатъ и уничтожился благодаря случайности. У него нѣтъ никакой психической способности, которая бы, черезъ посредство зрѣнія, давала бы ему знать, что меду принесено довольно. Единственный его руководитель—это инстинктивное предрасположеніе; и этотъ руководитель непогрѣшимъ въ нормальныхъ условіяхъ, но легко сбивается съ пути опытами. Развѣ насѣкомое положило бы яички въ пустую ячейку, если бы у него была хотя искра разума? Оставило ли бы оно питомца безъ пищи, что было бы невѣроятной ошибкой материнскаго чувства»?

къ другимъ изъ нихъ. Фактъ этотъ обязываетъ насъ признать, что въ пріемахъ, которыми старыя ласточки выманиваютъ молодыхъ изъ гнѣзда, кромѣ инстинкта, участвуетъ еще и разумъ.

Полетъ молодыхъ птицъ сравнительно плохъ и неувѣренъ, что, вѣроятно, зависитъ прежде всего отъ слабости ихъ мышечнаго аппарата. Я, правда очень рѣдко, но находилъ въ прудѣ утонувшими молодыхъ ласточекъ, очевидно не справившихся съ пріемами, которые имъ диктовалъ инстинктъ.

Бремъ увѣряетъ, что молодыя городскія ласточки, по вылетѣ изъ гнѣзда, упражняютъ свои молодые члены подъ руководствомъ родителей, до тѣхъ поръ, пока не сдѣлаются достаточно ловкими, чтобы самимъ заботиться о своемъ пропитаніи. Науманнъ ничего не говоритъ о «руководствѣ родителей»; онъ просто пишетъ, что «по выходѣ изъ гнѣзда птенцы слѣдуютъ за своими родителями въ поле, упражняются въ летаніи и на лету-же принимаютъ отъ родителей пищу, хотя въ первое время, пока они еще не окрѣпли, скоро утомляются и садятся всѣ рядомъ отдыхать гдѣ-нибудь на сухой вѣткѣ, куда родители и приносятъ имъ кормъ».

Нѣтъ сомнѣнія, что прибавленное Бремомъ «руководство родителей» представляетъ совершенно излишній и рѣшительно ни на чемъ не основанный антропоморфизмъ.

Роменсъ[1]) не считаетъ возможнымъ игнорировать опыты Спальдинга, которые по его мнѣнію показали, что способность летать инстинктивна[2]), тѣмъ не менѣе считаетъ необходимымъ упомянуть и о наблюденіяхъ нѣкоего сэра Дэви, который видѣлъ на Бэкъ Нэвисѣ, пару орловъ, учившихъ своихъ птенцовъ летать. Такъ какъ съ одной стороны выходитъ, что способность летать инстинктивна и въ обученіи не нуждается, а съ другой г. Дэви наблюдалъ таковое обученіе, то Роменсъ полагаетъ, что «на обученіе полету птенцовъ птицами-родителями слѣдуетъ смотрѣть, какъ на простое поощреніе развитія инстинктивныхъ способностей, которыя, благодаря этому поощренію, развиваются, по всей вѣроятности, быстрѣе, чѣмъ развились бы безъ него».

На разборѣ этой догадки я останавливаться, однако, не стану.

Вмѣсто этого я приведу здѣсь мнѣніе Моргана, по скольку его раздѣляю на основаніи своихъ наблюденій. Мнѣніе это таково:

«Не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что нѣкоторыя птицы способны безъ предварительныхъ упражненій пролетать значительныя разстоянія съ такою ловкостью, которая имѣетъ характеръ чисто унаслѣдованный, хотя она и проявляется не тотчасъ послѣ рожденія. Конечно, въ видѣ подготовки къ полету, птицы иногда расправляютъ крылья въ гнѣздѣ и хлопаютъ ими, и это служитъ предварительнымъ опытомъ въ дѣлѣ координированья; но при настоящемъ полетѣ координированье, для болѣе или

---

1) Ib. 296.

2) «Спальдингъ держалъ маленькихъ ласточекъ взаперти, пока онѣ совершенно не оперились, а затѣмъ выпустилъ ихъ. Одна изъ нихъ, получивъ свободу, пролетѣла около сажени очень близко къ землѣ, а затѣмъ поднялась и полетѣла по направленію къ буковому дереву, но граціозно облетѣла его кругомъ. Въ теченіе довольно долгаго времени она летала вокругъ буковъ и производила удивительныя штуки на воздухѣ, высоко надъ деревьями. Другая ласточка, которая махала крыльями чаще, чѣмъ обыкновенно, скоро скрылась изъ виду за деревьями».

менѣе опредѣленнаго управленія передвиженіемъ, гораздо тоньше и сложнѣе, чѣмъ упражненіе крыльевъ въ стоячемъ положеніи, на краю гнѣзда. Разумѣется, при нормальныхъ условіяхъ родители сопровождаютъ своихъ птенцовъ и руководятъ ихъ полетомъ. Несомнѣнно, что подражаніе играетъ извѣстную роль при развитіи способности къ летанію, хотя оно скорѣе побуждаетъ птицу подниматься на воздухъ, чѣмъ помогаетъ ей владѣть крыльями во всѣхъ деталяхъ».

«Можно, пожалуй, сказать, что молодыя птицы, прежде чѣмъ начинаютъ сами летать, имѣютъ возможность часто наблюдать за полетомъ своихъ родителей или другихъ старыхъ птицъ. Это довольно вѣрно. Но кто выучивается трудному дѣлу сколько нибудь хорошо, только наблюдая за прекраснымъ исполненіемъ этого дѣла другими? Пусть попробуетъ кто-нибудь, никогда не игравшій на билліардѣ или въ лаунъ-теннисъ, наблюдать въ теченіе недѣли за ловкими игроками и усвоить себѣ глазомъ всю ихъ тонкую сноровку. Затѣмъ, пусть онъ возьметъ въ руки кій или ракету и посмотритъ, хорошо-ли онъ будетъ играть безъ предварительной личной практики. Предполагать, что молодая птичка можетъ научиться летать такъ, какъ летаютъ маленькія ласточки, только благодаря наблюденію надъ родителями, — значитъ предполагать нѣчто совершенно невозможное практически и не сообразное съ тѣмъ, чему насъ учитъ психологія».

«Къ этому остается развѣ присовокупить, что есть птицы, у которыхъ инстинктивное координированье движеній для полета не отсрочено, какъ у большинства птицъ, а прирождено. Въ данномъ случаѣ нѣтъ ни обученія родителями, ни подражанія старшимъ птицамъ».

Таково сем. Megopodidae, птенцы которыхъ развиваются въ отсутствіи родителей и обладаютъ способностью летать почти тотчасъ же по вылупленіи изъ яйца, какъ это свидѣтельствуетъ д-ръ Ворсестеръ, изучавшій нравы Megopodius Cumingo.

О „языкѣ“ ласточекъ.

Воззрѣнія натуралистовъ на «языкъ» птицъ отличаются удивительной пестротой и разнообразіемъ. На одномъ концѣ этого длиннаго ряда воззрѣній стоитъ мнѣніе, по которому языкъ птицъ ничѣмъ принципіально не отличается отъ языка людей; на другомъ — онъ есть продуктъ — инстинкта, въ которомъ, какъ и во всякомъ другомъ, нѣтъ и слѣда сознанія.

Причина такого положенія дѣла заключается въ томъ, во 1-хъ, что наблюденія надъ явленіями этой категоріи представляются очень трудными, такъ какъ требуютъ большой настойчивости, осторожности, вниманья и музыкальнаго слуха, которымъ не всѣ наблюдатели надѣлены въ надлежащей степени, а во 2-хъ: въ полномъ отсутствіи пріемовъ, помощью которыхъ добытые путемъ наблюденія данныя могли бы быть сдѣланы достояніемъ многихъ. Натуралистъ можетъ изучить съ полной точностью голосовые звуки даннаго вида птицы и знать, что означаютъ тѣ или другіе изъ нихъ, но онъ не *въ состояніи передать* ихъ способомъ, доступнымъ для пониманія другихъ: пріемовъ сколько нибудь для этого годныхъ не существуетъ.

Поскольку практикующійся нынѣ пріемъ передачи голосовыхъ звуковъ птицъ не соотвѣтствуетъ задачѣ, объ этомъ можно судить уже по одному тому, что если вы встрѣчаете

одинаковую звукоподражательную передачу птичьихъ звуковъ двумя, тремя авторами, то вы можете быть увѣрены, въ 8 случаяхъ изъ 10, что одинъ изъ этихъ авторовъ заимствуетъ ее у другого Науманнъ говоритъ, что ласточка начинаетъ свою пѣсню звукомъ: вирбъ-вирбъ-видевитъ и т. д. Бремъ передаетъ эту пѣсню такимъ же образомъ «по Науманну», какъ и многое множество другихъ авторовъ «по Брему». Но какъ только является оригинальная попытка передачи этой пѣсни, такъ и передача является оригинальной.

Не улучшаетъ дѣло и попытка *описывать* крикъ, не опредѣляя его путемъ звукоподражательнымъ, какъ это дѣлаетъ Морганъ напримѣръ. На страницѣ 84 его книги (ib.) мы читаемъ: «куропатка издаетъ *крикъ печали* быстро шесть или семь разъ подрядъ, а затѣмъ наступаетъ пауза. Тотъ же крикъ у ржанки очень высокій и чрезвычайно похожъ на крикъ болѣе старыхъ птицъ». Или: Водяная курочка издаетъ: «радостное чириканье, нѣчто въ родѣ звука удовольствія, издаваемаго канарейкой. Къ концу недѣли у нихъ появилось уже пять типичныхъ звуковъ. Прежде всего хриплый, рѣзкій звукъ при требованіи пищи; при волненіи или въ сердцахъ: во вторыхъ, жалобный зовъ, выражающій неудовольствіе, въ третьихъ, болѣе пронзительный и быстрый крикъ боли, когда, напр., кто-нибудь изъ сосѣдей хваталъ курочку за крыло; въ четвертыхъ, тихій непрерывный пискъ удовольствія; и наконецъ чириканье, похожее на чириканье канарейки при сильномъ удовольствіи».

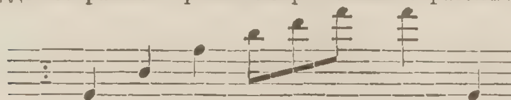
Что даютъ эти описанія? есть ли малѣйшая возможность составить на ихъ основаніи какое нибудь представленіе о явленіяхъ, которыя ими изображаются? По моему мнѣнію— едва-ли бо̀льшую, чѣмъ звукоподражательные пріемы, т. е. никакого.

Единственнымъ средствомъ поставить въ условія точнаго изслѣдованія эту интереснѣйшую область сравнительной психологіи представляется мнѣ во 1-хъ: разъ навсегда отказаться отъ всѣхъ этихъ: видъ-вевводъ, церръ,-цетъ и т. п., а во 2-хъ условиться обозначать нотными знаками разную высоту звуковъ, ихъ ритмъ, если онъ есть, и ихъ послѣдовательность. Этимъ путемъ мы, если не всегда, то въ нѣкоторыхъ случаяхъ, будемъ имѣть нѣчто точное [1]).

Во всякомъ случаѣ, когда я читаю, что «курица снесшая яйцо повторяетъ одну и ту же ноту много разъ сряду и кончаетъ секстой выше, которую тянетъ дольше другихъ» [2]) то я понимаю довольно близко въ чемъ дѣло; а когда я читаю у одного автора, что самецъ издаетъ звуки: «вири-пики-зикъ», а самка только: «пикъ»; а у другого, что тотъ-же самецъ издаетъ звуки: пиви-чимъ-трипъ» и т. д., то я ровно ничего представить себѣ не могу.

Таковы причины, вслѣдствіе которыхъ до настоящаго времени у насъ по этому воп-

1) Попытки подобнаго рода мы встрѣчаемъ не только для птицъ, но и для млекопитающихъ. Такъ Радде изображаетъ ревъ изюбря такимъ образомъ:



Нечего говорить, конечно, что *такое* изображеніе звуковъ я не только понимаю несравненно лучше всякихъ другихъ пріемовъ передачи голосовыхъ звуковъ, но и получаю возможность его сравнивать съ другими.

2) Дарвинъ, ib. стр. 57.

росу имѣются не столько научные *факты*, сколько *мнѣнія* ученыхъ, выраженныя такимъ образомъ, что понять ихъ представляется совершенно невозможнымъ.

Вопросы подлежащія нашему разсмотрѣнію таковы.

1. Цѣль птичьей *пѣсни* въ прямомъ смыслѣ этого послѣдняго слова; ея генезисъ и психическая природа.

2. *Голосовые звуки* птицъ, не составляющіе обычной пѣсни, ихъ генезисъ и психологическая природа.

Коснемся вкратцѣ каждаго изъ этихъ вопросовъ, по скольку они имѣютъ отношеніе къ «рѣчи ласточекъ».

1. Цѣль птичьей пѣсни и ея генезисъ. Уоллесъ полагаетъ, что птичье пѣнье прежде всего служитъ для узнаванія.

Дарвинъ полагаетъ, что цѣль пѣсни — плѣнять самокъ.

Дейнсъ Баррингтонъ и Уайтъ, какъ свидѣтельствуетъ Дарвинъ, полагаютъ, что пѣсня птицъ не имѣетъ цѣли, а есть «слѣдствіе соперничества и соревнованія».

Таковы три основныхъ точки зрѣнія на этотъ вопросъ; къ нимъ примыкаютъ остальныя.

Ошибка Уоллеса совершенно очевидна: для узнаванія у многихъ птицъ существуютъ спеціальные голосовые звуки, не имѣющіе никакого отношенія къ пѣснѣ собственно, если таковая существуетъ. Ласточки, напримѣръ, узнаютъ другъ друга не по пѣснѣ, а по короткимъ одиночнымъ звукамъ, которые издаютъ, летая стайками и стаями.

Дарвинъ говоритъ о цѣли птичьяго пѣнія въ двухъ своихъ сочиненіяхъ: «Происхожденіе человѣка» и въ книгѣ «О выраженіи ощущеній». И тамъ и тутъ онъ полагаетъ, что голосъ птицъ прежде всего есть средство, которымъ самцы плѣняютъ самокъ; соображеніе, которому подтвержденіемъ служитъ, по мнѣнію ученаго, и тотъ фактъ, что пѣвцы за чрезвычайно рѣдкими исключеніями не встрѣчаются среди птицъ ярко оперенныхъ, которые плѣняютъ самокъ красотою своихъ перьевъ, изъ чего слѣдуетъ, что «яркіе цвѣта и способность пѣть какъ бы замѣняютъ другъ друга» [1]).

Ученіе Дарвина о половомъ подборѣ, поскольку таковой включаетъ въ себѣ элементъ эстетическій, встрѣтила такъ много хорошо обоснованныхъ возраженій, что число его защитниковъ съ каждымъ годомъ все уменьшается [2]). Извѣстно впрочемъ, что и самъ Дарвинъ не считалъ этого «закона» универсальнымъ и привелъ нѣсколько фактовъ не поддающихся объясненію съ точки зрѣнія его гипотезы.

Число такихъ фактовъ очень велико и съ годами изслѣдованій не уменьшается, а ростетъ.

Къ вопросу о компенсаціи окраски съ болѣе или менѣе совершеннымъ пѣніемъ собственно, имѣетъ отношеніе между прочимъ слѣдующій фактъ. На восточномъ побережьѣ

---

1) Стр. 62.

2) См. мою статью въ Извѣст. Петербург. Общ. Испыт. Природы. Т. III в. 3. «*Объ окраскѣ и мимекріи у животныхъ*».

Чернаго Моря наши пѣвчія птицы: соловей, зябликъ и нѣкоторыя другія, которыя мнѣ приходилось слыхать, обладая приблизительно тѣми же колѣнами пѣсни, или, выражаясь иначе, производя свои напѣвы по тѣмъ же нотамъ, исполняютъ свои партіи хрипло, менѣе отчетливо и, руководясь нашимъ ощущеніемъ, несравненно менѣе пріятно, чѣмъ ихъ родичи средней полосы Россіи.

Если бы сказанная компенсація имѣла мѣсто на самомъ дѣлѣ, то казалось бы: чѣмъ ярче покрашены конкуренты, тѣмъ лучше должны были быть голоса пѣвцовъ; другими словами чѣмъ южнѣе, тѣмъ въ свое время интенсивнѣе должна была быть борьба конкурентовъ въ этомъ смыслѣ.

На дѣлѣ же выходитъ нѣчто совершенно противуположное. Въ средней Россіи краски оперенія скромны, а пѣвцы — великолѣпны; на югѣ-же гдѣ краски ярче, не только нѣтъ своихъ пѣвцовъ, но и наши, хорошіе, сдѣлались плохими. Допущеніе прямаго вліянія климата на ухудшеніе голоса, въ защиту идеѣ половаго подбора ничего бы не присоединило. И въ самомъ дѣлѣ трудно себѣ представить существо, одаренное музыкальнымъ вкусомъ, и *вслѣдствіе этого* неуклонно предпочитающее всякую пѣсню чижика, всякой пѣсни зяблика, этого послѣдняго пѣснѣ соловья, или гористовки.

Впрочемъ даже тѣ факты, которые въ подтвержденіе своего мнѣнія указываетъ Дарвинъ, повидимому имѣютъ другое объясненіе. Въ числѣ такихъ фактовъ значатся напримѣръ слѣдующіе.

Монтегю утверждаетъ, что «самцы пѣвчихъ и многихъ другихъ птицъ обыкновенно не ищутъ самокъ, но отыскиваютъ весной какое-либо видное издалека мѣсто, откуда раздаются ихъ звучныя, влюбленныя пѣсни; самки узнаютъ ихъ по инстинкту и прилетаютъ къ мѣсту выбирать себѣ пары». «М-ръ Дженнеръ Уэръ сообщаетъ Дарвину, что это положительный фактъ относительно соловья. Бехштейнъ, державшій птицъ всю свою жизнь, увѣряетъ, что у канареекъ самка выбираетъ постоянно лучшаго пѣвца и что на волѣ самка вьюрка выбираетъ изъ сотни самцовъ того, чья пѣсня ей наиболѣе нравится».

Факты первой категоріи едва ли говорятъ что нибудь въ пользу существованія полового отбора: узнаваніе по голосу, или по окраскѣ, не предполагаетъ эстетическаго удовольствія, или, по крайней мѣрѣ, не дѣлаетъ этого предположенія необходимымъ, даже при наличности такихъ способностей.

Что касается до заявленія Бехштейна и ему аналогичныхъ, то ихъ достовѣрность тѣмъ сомнительнѣе, чѣмъ съ большею опредѣленностью онѣ дѣлаются.

Сомнѣніе это имѣетъ своимъ основаніемъ рѣшительное отсутствіе *критерія* для опредѣленія того, что такое лучшій пѣвецъ. Чтобы быть послѣдовательнымъ мы и среди воронъ тоже должны будемъ предположить существованіе лучшихъ пѣвцовъ. Которые же изъ нихъ?

Бехштейнъ утверждаетъ, что ♀ всегда выбираетъ себѣ самца, котораго пѣніе *ей* больше нравится. Это значитъ, что если самцы: a, b, c, d, поютъ различно, то одна ♀ выбираетъ самца b, а другая самца d, потому что каждый изъ нихъ удовлетворяетъ эстети-

ческимъ вкусамъ, избравшей ихъ самки. Но вѣдь мы съ совершенно одинаковымъ основаніемъ могли бы утверждать, что самцы эти выбраны на основаніи не пѣнія ихъ, а нѣкотораго различія въ строеніи хвоста, или окраски лапъ. Для того, однако, чтобы то или другое изъ этихъ утвержденій сдѣлалось научнымъ мы должны были бы опытнымъ путемъ доказать: во 1-хъ, что самки птицъ обладаютъ способностью различать сказанныя особенности самцовъ, и во 2-хъ оказывать *личное* предпочтеніе однимъ передъ другимъ, т. е. по отношенію къ пѣнію птицъ доказать, что ♀, избравшая себѣ самца *a*, сдѣлала это потому что ей нравится сокращенное колѣно его пѣсни напр.; а самка, исбравшая самца *b*, сдѣлала это потому, что у него это колѣно имѣетъ лишній звукъ и т. п. А это не доказано; мало того: мы не только можемъ отрицать участіе эстетическаго чувства у самокъ при выборѣ ими самцовъ, но даже сознаніе цѣли самаго пѣнія у этихъ послѣднихъ.

Я отрицаю такое участіе сознанія потому, во 1-хъ, что самцы поютъ свои обычныя «пѣсни» безъ всякаго отношенія къ самкамъ и періоду гнѣздовія. Bold описываетъ случай пѣнія безплоднаго ублюдка канарейки, который пѣлъ, а когда къ нему въ клѣтку сажали самку, такъ онъ съ яростью на нее набрасывался, какъ на врага.

Во 2-хъ потому, что самцы поютъ тѣ-же самыя пѣсни много времени спустя послѣ періода гнѣздовія, какъ напримѣръ наши ласточки, пѣночки, зяблики, рѣполовы и мн. др., т. е. тогда, когда плѣнять самокъ нѣтъ никакой надобности.

Противъ факта указываемаго Bold'омъ, возразить нечего. Дарвину, впрочемъ, онъ не былъ извѣстенъ.

Что же касается до пѣнія самцовъ въ періодъ времени внѣ гнѣздовія, тоесть факта, очевидно стоящаго въ противорѣчіи съ мнѣніемъ Дарвина о томъ, что пѣніе служитъ птицамъ для того, чтобы плѣнять самокъ, то ученый его объясняетъ «удовольствіемъ въ повторномъ удовлетвореніи инстинктовъ, которымъ животныя слѣдуютъ въ извѣстное время для опредѣленной цѣли».

Мнѣ представляется, однако, эта догадка мало вѣроятной, и хотя Дарвинъ утверждаетъ, что такое удовольствіе въ повторномъ удовлетвореніи инстинктовъ — вещь самая обыкновенная, я полагаю, что такихъ явленій *въ инстинктивной жизни птицъ* не бываетъ и что допущеніе ихъ стоитъ въ коренномъ противорѣчіи съ фактами опредѣляющими характеръ инстинктивной дѣятельности вообще.

Это обстоятельство въ моихъ глазахъ является до такой степени важнымъ, что на основаніи его одного я считаю себя вправѣ утверждать, что пѣсня птицъ никакой *цѣли,* въ томъ смыслѣ, въ какомъ это слово принимается для дѣятельности людей,—не имѣетъ.

Отъ Дарвина перейдемъ къ мнѣнію Дейнсъ Баррингтона и Уайта, которое, впрочемъ, имѣетъ отношеніе не столько къ вопросу о цѣли птичьей жизни, сколько къ *вопросу о ея генезисѣ.*

Было уже сказано, что Беррингтонъ и Уайтъ полагаютъ, что пѣсня птицъ «есть слѣдствія соперничества и соревнованія». Согласиться съ этимъ трудно уже потому, что соперничество не можетъ быть цѣлью даже въ томъ смыслѣ, въ которомъ она допустима для

птичьей пѣсни. Догадка Баррингтона о томъ, что «превосходство въ пѣніи даетъ птицамъ удивительную власть надъ другими», вынесена изъ источниковъ, имѣющихъ къ явленіямъ природы весьма отдаленное отношеніе.

Канарейка надрывается, «соревнуя» съ блюдечкомъ, по которому на ея глазахъ стукаютъ ложкой; она «поетъ» тѣмъ громче, чѣмъ громче говорятъ, сидящіе въ той-же комнатѣ люди. Въ такомъ соревнованіи очевидно не можетъ быть ни цѣли, ни смысла, ни «источника власти». Навязывать ихъ такого рода явленіямъ столь-же основательно, какъ увѣрять, подобно Одюбону, «что ручная чепура кваква» (Ardea nycticorax Zinn.), которая жила у него, пряталась обыкновенно при приближеніи кошки и затѣмъ «выскакивала внезапно съ страшнымъ крикомъ, очевидно *потѣшаясь* испугомъ и поспѣшнымъ бѣгствомъ кошки».

Въ такихъ догадкахъ ничего, кромѣ грубаго антропоморфизма, нѣтъ, да при такой оцѣнки явленій и быть не можетъ.

Что касается до соперничества и стоящей въ связи съ нимъ способности *перениманія*, то многіе натуралисты видятъ въ этихъ способностяхъ истинный генезисъ птичьей пѣсни. Такъ Витчель полагаетъ, что птичья пѣсня есть *результатъ главнымъ образомъ традицій и подражанія.*

Факты даютъ намъ право, однако, признать за этимъ мнѣніемъ лишь условную цѣнность, такъ какъ, если съ одной стороны мы имѣемъ указаніе на его справедливость, то съ другой—есть данныя, которыя стоятъ съ ними въ непримиримомъ противорѣчіи.

Вотъ нѣкоторые изъ нихъ — за и противъ.

Дейнсъ Баррингтонъ, со словъ котораго пишетъ Дарвинъ, «помѣстилъ трехъ молодыхъ коноплянокъ съ тремя различными пріемными родителями—луговымъ жаворонкомъ, полевымъ жаворонкомъ и лѣснымъ жаворонкомъ, и каждый птенецъ подражалъ пѣнію своего пріемнаго родителя. Птенцы не замѣняли этого пѣнія своимъ собственнымъ, даже когда были помѣщены съ пѣвчими птицами своего вида».

Наблюденіе это очень старо и, сколько я знаю, никѣмъ провѣрено не было. Витчель приводитъ выдержку изъ письма Гьюса, извѣщавшаго его о томъ, что «молодая птица (зябликъ), выращенная человѣкомъ и не слышавшая пѣнія другихъ птицъ, никогда не выучивается хорошо пѣть, а производитъ рядъ безсвязныхъ звуковъ, вовсе не похожихъ на пѣніе родителей. Снѣгири и вьюрки, тотчасъ послѣ вылупленія изъ яйца воспитанные въ обществѣ канареекъ, выучивались пѣнію своихъ пріемныхъ родителей; между тѣмъ какъ вьюрки, вынутые изъ гнѣзда уже оперившимися и затѣмъ выращенные человѣкомъ, всегда издаютъ звуки, похожіе на звуки родителей, хотя подъ руководствомъ своихъ новыхъ воспитателей выучиваются другому пѣнію».

Эти факты и нѣкоторые другіе имъ подобные говорятъ за то, что пѣсня птицъ до нѣкоторой степени есть продуктъ подражанія и наученія. Но рядомъ съ этими фактами стоятъ другіе, которые доказываютъ противоположное. Вотъ что сообщаетъ объ этомъ Морганъ[1]):

---

1) Стр. 162.

«д-ръ Бетлеръ хотя много разъ имѣлъ случай видѣть подражаніе, однако изъ наблюденій своихъ заключилъ, что стремленіе подражать пѣнію своего вида сильнѣе стремленія подражать чужому пѣнію, и что подхвативъ чуждые звуки, птица вводитъ ихъ въ свое собственное пѣніе. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ одинъ любитель птицъ въ Лондонѣ говорилъ мнѣ, что вырастилъ молодыхъ дроздовъ и коноплянокъ, вынутыхъ изъ гнѣзда, среди пѣнія и щебетанія множества другихъ птицъ, заключенныхъ въ клѣтку и пѣвшихъ съ различной силой, и что дрозды всегда, а коноплянки—бо̀льшею частію, пѣли, подражая пѣнію своего собственнаго вида. Въ своемъ сочиненіи «Illustrations of instinct» Кучъ говоритъ, что зналъ щегленка, который никогда не слышалъ пѣнія своего собственнаго вида, но все-таки пѣлъ такъ-же, какъ другіе щеглята, хотя только изрѣдка и не особенно хорошо».

Здѣсь умѣстно указать на одинъ изъ числа очень многихъ, хотя до сихъ поръ почему-то еще не отмѣченныхъ фактовъ. Сороки въ первые дни своей жизни слышатъ крики и пѣніе многихъ птицъ лѣса, *кромѣ крика своихъ родителей*, которые молчатъ, и ни одному изъ этихъ криковъ молодые птенцы не выучиваютъ *подражать*.

Уоллесъ утверждаетъ, что достаточно слышать птенцамъ своихъ родителей первые 2—3 дня для того, чтобы они усвоили себѣ ихъ пѣніе, отнявъ-же ихъ отъ родителей и посадивъ въ другое мѣсто, ихъ пріучаютъ пѣть такъ, какъ поетъ ихъ новый товарищъ.

У молодыхъ сорокъ нѣкоторыя птицы всегда «подъ бокомъ», всегда они слышатъ одни и тѣ-же звуки, и ничему не выучиваются, потому что родители ихъ въ это время молчать. Чѣмъ объяснить это? Во всякомъ случаѣ не неспособностью физіологическою, — ибо сороки переимчивы и могутъ научиться весьма многимъ звукамъ, а между тѣмъ никто не слыхалъ свободно живущихъ сорокъ издающими другіе звуки, кромѣ тѣхъ, которые издаются ихъ родителями. Ясно, что наблюденій для рѣшенія этого вопроса еще не достаточно, и необходимы новыя, въ условіяхъ научно обставленнаго опыта, и что до тѣхъ поръ факты, имѣющіеся въ нашемъ распоряженіи, даютъ намъ право сдѣлать только слѣдующій выводъ: генезисъ птичьей пѣсни двоякаго рода: — одинъ инстинктивнаго характера, и не зависитъ ни отъ наученія, ни отъ опыта, другой—обязанъ своимъ происхожденіемъ подражанію. При опредѣленіи взаимнаго отношенія этихъ факторовъ никогда не слѣдуетъ забывать, что лишь немногихъ птицъ можно выучить пѣснямъ чужого вида, и что посаженныя въ одну клѣтку птицы разныхъ видовъ всегда поютъ по своему. Исключенія такъ рѣдки, что только подтверждаютъ правило.

Резюмируя сказанное по поводу *цѣли* и *генезиса* птичьей пѣсни, я такъ формулирую свое заключеніе по этимъ двумъ стоящимъ въ связи между собою вопросамъ: «цѣли» пѣсня не имѣетъ; ея генезисъ — генезисъ инстинкта, а частью традиціи и подражаніе, въ которыхъ сознаніе можетъ не играть никакой роли.

---

1) См. Морганъ. ib., стр. 161.

Голосовые звуки птицъ, не составляющіе обычной пѣсни, въ прямомъ смыслѣ этого слова, ихъ генезисъ и психологическая природа. Эти голосовые звуки птицъ трактуются многими авторами иначе, чѣмъ обычныя пѣсни; нѣкоторые изъ нихъ, отрицая участіе сознанія въ обычной пѣснѣ птицъ, разсматриваютъ голосовые звуки птицъ, какъ условные знаки, способные вызывать у особей вида опредѣленныя представленія и сами по себѣ являются плодомъ такого представленія. Звукъ и слово дикаря, по мнѣнію этихъ авторовъ, отнюдь не болѣе «условны» по своему генезису и значенію, чѣмъ нѣкоторые крики птицъ.

Dupont de Nemours, какъ извѣстно, составилъ даже словарь воронъ, съ каковою цѣлью онъ записалъ, обычнымъ способомъ подражанія, звуки, издаваемые въ разное время и при разныхъ обстоятельствахъ у воронъ, и далъ имъ объясненіе, руководясь тѣмъ, какое дѣйствіе слѣдовало за звукомъ, или какая причина вызвала тотъ или другой изъ нихъ.

Вотъ что мы у него читаемъ по этому предмету. Вороны издаютъ двадцать пять звуковъ: cra, cré, cro, crou, crouou; -grass, gress, gross, grouss, grououss; craé, -créa, croa, croua, grouass; -créo, créé, croé, croué, grouess; -craou, crao, croo, crouo, grouoss. Ce sont vingt -cinq mots dont l'analogie est très -grammaticale et qu'ils peuvent peut- être combiner à l'infini, comme nous le faisons à l'aide de nos chiffres arabes. Mais, même sans combinaisons, ces vingt -cinq mots suffisent bien pour exprimer: ici, là, à droite, à gauche, en avant, halte, pâture, garde à vous, froid, chaud, partir, je'aime, moi aussi, nid, et une douzaine d'autres avis qu'ils ont à se donner selon leurs besoins».

Другіе, болѣе осторожные авторы отрицая всякое значеніе подобныхъ словарей, полагаютъ однако, что птицы посредствомъ голоса передаютъ другъ другу состояніе тревоги, страха, гнѣва, радости и горя; голосъ служитъ имъ для того, чтобы помочь старымъ птицамъ найти молодыхъ, а молодымъ — старыхъ; онъ служитъ сигналомъ опасности, средствомъ держать свою стаю въ сборѣ и при перелетахъ и т. п.

Морганъ касаясь этого вопроса пишетъ:

«У домашнихъ цыплятъ я подмѣтилъ по крайней мѣрѣ шесть различныхъ звуковъ. Прежде всего тихій пискъ, выражающій удовольствіе и издаваемый цыпленкомъ, когда его взять въ руки. Другой тихій звукъ, нѣчто вродѣ двойного звука, связывается съ чувствомъ большого удовольствія, когда, напр., гладятъ цыпленка по спинѣ и ласкаютъ его. Очень характеренъ звукъ, издаваемый въ виду грозящей опасности; описать его трудно, но распознать легко. Этотъ звукъ можно слышать уже на второй или на третій день отъ рожденія. Если большой шершень, шмель, черный жукъ, большой червякъ, кусокъ сахару или что бы то ни было крупное и незнакомое будетъ брошено цыплятамъ, то сейчасъ же раздается ихъ тревожный крикъ. Затѣмъ есть пискливый звукъ, повидимому выражающій, что цыплята хотятъ чего-то. Обыкновенно онъ прекращается, если подойти къ нимъ и бросить имъ зеренъ, или даже просто постоять около нихъ. Мои цыплята привыкли къ моему присутствію въ комнатѣ и обнаруживали безпокойство, когда я уходилъ отъ нихъ; тогда они издавали этотъ звукъ. Затѣмъ есть у нихъ еще рѣзкій пискъ, который издается, если схватить ихъ противъ ихъ желанія. Наконецъ, они издаютъ пронзительный крикъ печали, если напр., одного изъ нихъ отдѣлить отъ другихъ. Цыпленокъ, выросшій вмѣстѣ съ утятами, всегда кричалъ такъ, когда утятъ уводили плавать. Я нисколько не сомнѣваюсь, что всѣ эти звуки понятны или становятся понятными другимъ цыплятамъ и вызываютъ у нихъ извѣстныя эмоціи».

Въ справедливости самыхъ фактовъ и ближайшаго изъ нихъ вывода, который сдѣлалъ Морганъ, если только условиться насчетъ термина *«понятны»*, мы не имѣемъ ни малѣйшаго основанія сомнѣваться. По издаваемымъ многими птицами звукамъ большею частью безошибочно можетъ быть опредѣлено въ чемъ дѣло.

Но отъ признанія факта до аналогіи «рѣчи» птицъ съ рѣчью человѣка, хотя бы стоящаго на низшей ступени развитія, еще очень и очень далеко. Гораздо далѣе даже, чѣмъ это полагаетъ Вундтъ.

Ученый пишетъ: «животное можетъ выражать свои душевныя движенія, и наиболѣе развитое животное можетъ также въ ограниченной степени обнаруживать представленія, стоящія въ связи съ такими душевными движеніями. Но никогда выразительныя движенія животнаго не отличаются той закономѣрной членораздѣльностью, тѣмъ органическимъ построеніемъ, тѣсно связаннымъ съ сущностью интеллектуальныхъ процессовъ, какими отличается настоящая рѣчь. Такимъ образомъ животное обладаетъ извѣстными элементами рѣчи, точно такъ-же какъ и извѣстными элементами сознанія, могущими служить основой для интеллектуальныхъ функцій, но оно не обладаетъ самой рѣчью. Поэтому уже по отсутствію этого внѣшняго признака, мы имѣемъ основаніе заключить, что животному не достаетъ духовныхъ функцій, которымъ свойственъ этотъ внѣшній признакъ. Не физическія препятствія мѣшаютъ животному говорить, какъ иногда полагали. Способность артикуляціи рѣчи у многихъ животныхъ была бы достаточно велика, чтобы дать мыслямъ внѣшнюю форму, если бы только не было недостатка въ самой мысли. Такимъ образомъ, на вопросъ, отчего животныя не говорятъ, вѣрнѣйшимъ будетъ извѣстный отвѣтъ: потому что имъ нечего сказать» [1]).

Въ принципѣ я совершенно согласенъ съ авторомъ и полагаю вмѣстѣ съ нимъ, что «сказать» птицамъ нечего, и что для выраженія ограниченнаго и элементарнаго числа ихъ душевныхъ движеній вполнѣ достаточно того числа звуковъ, которымъ онѣ обладаютъ. Но я полагаю сверхъ того, что разница, которую устанавливаетъ между рѣчью животныхъ и рѣчью человѣка Вундтъ, не затрогиваетъ самаго существеннаго, такъ какъ въ концѣ концовъ оказывается не качественной по своей психической природѣ, а количественной. Аналогія человѣческой рѣчи съ голосовыми звуками птицъ на этой почвѣ является поэтому не только возможной, но и вполнѣ правомѣрной, тогда какъ на самомъ дѣлѣ эта разница несравненно глубже и несравненно существеннѣе. И вотъ почему.

Соображеніе о томъ, что «животное можетъ выражать свои душевныя движенія, наиболѣе развитое животное можетъ въ ограниченной степени обнаруживать представленія, стоящія въ связи съ такими душевными движеніями» къ птицамъ вообще, и ласточкамъ въ частности, никакого отношенія не имѣетъ, такъ какъ птицы способностью обнаруживать представленія, въ связи съ душевными движеніями,—не обладаютъ, и, какъ я сказалъ уже, терминъ *«пониманія* голосовыхъ звуковъ» Моргана можетъ быть принятъ лишь со значительными оговорками.

Вотъ нѣкоторые изъ тѣхъ данныхъ, на основаніи которыхъ я высказываю это свое мнѣніе, и число которыхъ я могъ бы увеличить многими другими.

---

1) Вундтъ. «Лекціи о душѣ человѣка и животныхъ» пер. Розенбаха. 1894 г. стр. 371.

Однимъ изъ наиболѣе распространенныхъ спеціальныхъ голосовыхъ звуковъ птицъ являются такъ называемые *предупреждающіе крики*. Родители предупреждаютъ находящихся въ гнѣздѣ дѣтей объ опасности *особымъ* крикомъ; предупрежденные птенцы понимаютъ въ чемъ дѣло, сидятъ смирно и не кричатъ, какъ въ другое время.

Фактъ этотъ вѣренъ, но его смыслъ далеко не таковъ, каковымъ онъ кажется авторамъ. Особый крикъ, который издаетъ птица, спугнутая съ гнѣзда приближающеюся опасностью, есть крикъ *не предупреждающій кого-либо*, а опредѣленный особый крикъ, издающійся ею отъ внутренняго безпокойства. Другими словами: въ этомъ крикѣ нѣтъ элемента альтруистическаго: *онъ вполнѣ субъективенъ и передаетъ лишь собственныя ощущенія*, *безъ отношенія къ другимъ птицамъ, или дѣтямъ*.

Извѣстно что во всякую данную минуту существующее количество «нервной силы», которое вызываетъ въ насъ то, что мы называемъ чувствованіемъ, должно вылиться въ какомъ-нибудь направленіи, должно породить эквивалентное проявленіе силы гдѣ-нибудь; что такимъ образомъ, когда нервная система очень возбуждена, и названная сила выдѣляется въ избыткѣ, она должна быть издержана сильнымъ крикомъ, сильными движеніями, усиленнымъ отправленіемъ железъ, подниманіемъ накожныхъ покрововъ, и т. д. Чувства страха и гнѣва суть именно такія чувствованія, которыя могли, независимо и безъ всякаго отношенія къ волѣ и сознанію, вызывать такіе крики, движеніе шерсти, или перьевъ животнаго, какъ могутъ вызывать усиленное выдѣленіе железъ. Едва-ли можно сомнѣваться въ томъ, что первоначально такіе крики не только не были правильно координированы съ другими движеніями, выражающими то или другое чувствованіе, но что страхъ, наприм., у одного и того же животнаго могъ одинъ разъ вызвать крикъ, въ другой вызвать усиленное молчаніе, какъ могъ одинъ разъ поднять перья дыбомъ, въ другой напротивъ, — необычно плотно прижать ихъ къ тѣлу. Сущность лишь въ томъ, что усиленное возбужденіе нервной системы, вызывается-ли оно гнѣвомъ, страхомъ, болью,—все равно, должно было привести въ болѣе или менѣе сильное дѣйствіе тѣмъ большее число мышцъ, чѣмъ сильнѣе было ощущеніе. Въ такомъ случаѣ, если крикъ, сопровождавшій чувство страха или гнѣва у животнаго, оказался ему полезнымъ, то подборъ упрочилъ этотъ родъ движенія и координировалъ съ другими движеніями, сопровождающими эти чувствованія, безъ малѣйшей заботы объ этомъ животнаго, безъ наблюденія своихъ товарищей, которое могло не имѣть мѣста, и безъ направленія сюда волевыхъ импульсовъ, которые не могли имѣть приложенія. Если же крикъ при чувствѣ ужаса былъ не полезенъ, а вреденъ, если болѣе полезнымъ оказалась противоположная дѣятельность, обусловливаемая избыткомъ нервнаго раздраженія, то подборъ координировалъ съ дѣйствіями, выражающими страхъ, именно способность молчать[1]).

---

1) Съ этой точки зрѣнія является совершенно понятной координація съ движеніями, сопровождающими чувство страха,—у вьюрковъ и овсянокъ, напр., взъерошиваніе перьевъ, такъ какъ для нихъ такое взъерошиваніе оказывается цѣлесообразнымъ; а у перепеловъ и нѣкоторыхъ другихъ птицъ, живущихъ на открытыхъ мѣстахъ, наоборотъ:—плотное прижатіе перьевъ къ тѣлу, такъ какъ для нихъ, разумѣется, полезнѣе при видѣ ястреба, напр., уменьшиться въ объемѣ до возможно меньшей величины, и такимъ образомъ остаться незамѣченными, чѣмъ взъерошить свои перья и тѣмъ обратить на себя вниманіе хищника.

Таковъ путь развитія пріуроченныхъ къ тому или къ другому душевному состоянію голосовыхъ звуковъ.

Къ тѣмъ, которые птицы издавали въ періодъ гнѣздовія въ случаѣ опасности, приспособились птенцы.

Что сознаніе не играло и не играетъ въ этихъ приспособленіяхъ никакой роли, и оно гораздо болѣе аналогично приспособленію нѣкоторыхъ орхидныхъ цвѣтовъ къ насѣкомымъ, чѣмъ къ дѣйствіямъ, требующимъ сознанія и пониманія, въ этомъ насъ убѣждаютъ слѣдующіе факты.

Многіе птицы—ласточки, славки, дрозды и др. начинаютъ издавать свои характерные *предупреждающіе птенцовъ* крики (въ случаѣ тревоги) еще тогда, когда не только нѣтъ птенцовъ, но и число яицъ оказывается не полнымъ. Кого же онѣ *предупреждаютъ?*

А если имъ предупреждать некого, то имѣемъ ли мы право называть эти и аналогичные имъ крики птицъ *предупреждающими*? Имѣемъ-ли право приписывать имъ опредѣленный умыселъ и соотвѣтствующее пониманіе? Очевидно, нѣтъ. Гораздо болѣе простымъ, и, по моему мнѣнію, болѣе близкимъ къ истинѣ, является поэтому нижеслѣдующее объясненіе разсматриваемому явленію.

Извѣстное волненіе, непроизвольно, должно было послужить стимуломъ звуковъ, какъ это справедливо удостовѣряетъ Дарвинъ («о выраженіи ощущеній»). Птенцы путемъ подбора стали относиться опредѣленнымъ образомъ къ извѣстнымъ крикамъ, при чемъ мать, производя эти крики, никогда не имѣла и не имѣетъ въ виду ихъ послѣдствій для выводка, а птенцы не имѣли и не имѣютъ въ виду причинъ, вызывающихъ крики ихъ матери.

Что это дѣйствительно такъ, въ этомъ насъ убѣждаетъ очевидная безполезность «предупреждающихъ криковъ» птицъ, до появленія у нихъ птенцовъ; это явленіе какъ нельзя лучше объясняется съ указанной точки зрѣнія, и едва ли можетъ быть объяснено съ какой либо иной: сначала крикъ былъ безразличнымъ для вида, и потому могъ оказываться внѣ дѣйствія подбора, потомъ (послѣ вывода птенцовъ) онъ сталъ полезенъ и укрѣпился за видомъ. Съ другой стороны, какъ я это замѣтилъ у нѣкоторыхъ птицъ, дѣлающихъ гнѣзда на землѣ, такой крикъ былъ, вѣроятно, вреденъ и при опасности (напримѣръ при приближеніи человѣка) птицы эти *не издаютъ никакихъ звуковъ* даже тогда когда птенцы уже вывелись; онѣ, тихо оставляютъ гнѣздо, или выводокъ, употребляя иныя средства спасти послѣдній отъ угрожающей опасности.

Другой примѣръ, выясняющій сказанное.

Ласточки, взволнованныя появленіемъ ястреба въ мѣстѣ ихъ нахожденія, издаютъ извѣстные крики. Допустить, что онѣ желаютъ предупредить воробьевъ этими криками, мы не имѣемъ ни малѣйшаго основанія, такъ какъ инстинктъ одного вида никогда не слагается исключительно для блага другого, хотя и можетъ быть полезенъ этому другому виду. А между тѣмъ, заслышавъ извѣстный крикъ ласточекъ, — воробьи торопятся скрыться вглубь кустовъ.

Такъ называемыя «предупреждающіе крики» самокъ представляютъ собою совер-

шенно то-же самое явленіе, и мы въ немъ можемъ видѣть совершенно такой же «умыселъ», такую же «условность», какъ и въ предупрежденіи воробьевъ объ опасности ласточками, которыя, обладай онѣ способностью къ пониманію, конечно не издали бы ни одного звука, чтобы оказать пользу своимъ непримиримымъ врагамъ по гнѣздостроенію.

Что крикъ безпокойства есть выраженіе личнаго волненія, безъ всякаго отношенія къ другимъ птицамъ, удержанный ими какъ полезный, но не перешедшій отъ этого въ сознаніе, — можно видѣть и изъ того, неоцѣненнаго по достоинству факта, что дѣлаетъ, напримѣръ, домашняя курица, когда она *совершенно одна*, никѣмъ не безпокоенная, собирается перелетать черезъ заборъ. Она кричитъ такъ же, какъ и въ то время, когда ее ловитъ врагъ, хотя тутъ ей бояться рѣшительно некого и *предупреждать* о чемъ либо некого. Все дѣло въ одномъ волненіи, которое выражается звукомъ или движеніемъ.

Какъ воспользуются этимъ звукомъ другіе, и воспользуются-ли, это уже не ея дѣло. Птица будетъ издавать опредѣленный звукъ волненія, если онъ безразличенъ, или полезенъ виду, т. е. съ пользою будетъ эксплоатированъ другими его особями, и будетъ молчать, если подборъ устранитъ не умѣстно и слишкомъ «рѣчистыхъ».

До какой степени мало сознанія въ томъ, что долженъ представлять собою предупреждающій крикъ, какъ у того, кто предупреждаетъ, такъ и у того, кого предупреждаютъ, можно видѣть изъ слѣдующаго факта. Летятъ двѣ галки старая и молодая, послѣдняя кричитъ безъ умолку и во всю глотку; старая замѣчаетъ человѣка и начинаетъ кричать въ свою очередь отъ опредѣленной эмоціи, скажемъ мы (для предупрежденія молодой —говорятъ авторы) молодая смолкаетъ, хоть въ этомъ молчаніи, слѣдующемъ за предупреждающимъ крикомъ старой галки, нѣтъ ни малѣйшаго смысла, такъ какъ со стороны опасности совершенно безразлично, какая изъ двухъ рядомъ находящихся галокъ кричитъ: старая или молодая.

Все сказанное даетъ намъ право утверждать: 1) что предупреждающій крикъ — не предупреждающій въ прямомъ значеніи этого слова, а крикъ, выражающій волненіе; 2) что молодые птенцы къ нему примѣняются, и поступаютъ цѣлесообразно безъ всякаго участія сознанія и понимамія того, что дѣлаютъ. Способность эта выработалась путемъ подбора, который, какъ было сказано выше, въ другихъ случаяхъ, для пользы вида, закрѣпилъ за ними способность діаметрально противоположную: при страхѣ или опасности — не кричать, а хранить молчаніе. Мы наблюдаемъ эту способность между прочимъ у птицъ очень крикливыхъ въ обычное время. Таковы — сороки напримѣръ.

Птицы эти имѣютъ особый крикъ, выражающій ихъ безпокойство. Крика этого, какъ я уже упоминалъ объ этомъ, онѣ никогда не издаютъ около гнѣзда, даже тогда, когда ихъ спугиваютъ съ него: онѣ улетаютъ молча. Птенцы ихъ *нѣмы*, они тоже не издаютъ звуковъ, даже достигнувъ возраста, когда у нихъ появляются перья; молча открываютъ они свои красные, какъ кумачъ, рты, молча успокаиваются.

Отсюда становится понятнымъ, въ какомъ смыслѣ я считаю необходимой оговорку, по поводу термина Моргана, о «*пониманіи*» птицами одного вида издаваемыхъ ими звуковъ, и почему считаю совершенно неприложимымъ къ классу птицъ соображенія Вунтда, о способ-

ности животныхъ выражать путемъ голосовыхъ звуковъ представленія, стоящія въ связи съ ихъ «душевными движеніями».

Изъ сказаннаго, вмѣстѣ съ тѣмъ, вытекаютъ и тѣ основанія, вслѣдствіе которыхъ я расхожусь съ Вундтомъ во взглядѣ на психическую природу голосовыхъ звуковъ птицъ, какъ на отличную отъ того, что мы видимъ у человѣка только количественно; по моему мнѣнію отличие это не только количественно, но сверхъ того еще и качественно.

Что касается до *генезиса голосовыхъ* звуковъ птицъ, не составляющихъ ихъ обычной пѣсни, то этотъ генезисъ, какъ доказываютъ высказанныя мною выше соображенія, и приведенные факты, ничего общаго съ человѣческою рѣчью не имѣетъ. Приведу здѣсь, въ дополненіе къ указаннымъ даннымъ, еще нѣкоторыя, которыя заимствую изъ литературы вопроса.

Вотъ что мы читаемъ у Хэтсона.

«Сигналы тревоги, издаваемые родителями — кормильцами, не производятъ никакого впечатлѣнія на птенца пріемыша южно-американской кукушки. Находясь еще въ гнѣздѣ, они очень охотно берутъ пищу изъ рукъ человѣка, даже въ то время, когда хозяева гнѣзда, гдѣ они вскормлены, въ безпокойствѣ вьются надъ гнѣздомъ, издавая тревожный пискъ, подъ вліяніемъ котораго ихъ собственные птенчики (если таковые уцѣлѣли), въ ужасѣ приникаютъ на дно гнѣзда. И послѣ оставленія гнѣзда молодыя кукушки продолжаютъ быть до глупости ручными и безстрашными. Я много разъ наблюдалъ, какъ онѣ дѣлались добычею коршуновъ, открыто сидя на высокихъ мѣстахъ тогда, когда имѣли полную возможность скрыться въ кусты, или въ траву, если бы только во время поняли крики предостереженія своихъ кормильцевъ. Но лишь только молодыя кукушки дѣлаются самостоятельными и начинаютъ обращаться съ другими представителями своего вида, какъ образъ жизни ихъ быстро мѣняется и онѣ дѣлаются пугливыми и осторожными, какъ и другія дикія птицы». «Мнѣ приходилось наблюдать», говоритъ тотъ-же авторъ, «какое дѣйствіе оказываетъ крикъ тревоги на птенцовъ въ моментъ ихъ вылупленія. Маленькій плѣнникъ уже постукиваетъ носикомъ въ стѣнки скорлупы яйца, издаетъ слабый пискъ и совсѣмъ готовъ вылѣзть на свѣтъ Божій, какъ вдругъ, хотя бы издали, доносятся крики тревоги, издаваемые родителями, — постукиванье и пискъ прекращаются и птенчикъ замолкаетъ въ своей скорлупѣ до тѣхъ поръ, пока измѣнившіеся звуки родительскаго голоса не извѣстятъ его, что опасность миновала».

Морганъ по этому вопросу пишетъ слѣдующее:

«Еще до появленія на свѣтъ, маленькія существа часто пищатъ въ яйцахъ, въ чемъ можно убѣдиться собственными ушами. Молодыя водяныя курочки иногда пищатъ такимъ образомъ въ теченіе 48 часовъ, а утята — въ теченіе 24 часовъ передъ тѣмъ, какъ вылупиться, и пискъ этотъ раздается передъ появленіемъ на свѣтъ въ тѣхъ случаяхъ, когда птенцы сильны и здоровы. Вѣроятно клювъ въ это время уже пробиваетъ полость, въ которой заключается воздухъ внутри яйца, и дыханіе зародыша замѣняется прямымъ вдыханіемъ воздуха. Когда птицы начинаютъ пищать внутри яйца, то яичная скорлупа обыкновенно, но не всегда, оказывается въ одномъ мѣстѣ сломанной или треснувшей. Этотъ пискъ представляетъ собою въ полномъ смыслѣ слова унаслѣдованное дѣйствіе, и учиться ему не приходится. Одна молодая водяная курочка, смирно лежавшая въ треснувшемъ яйцѣ, отвѣчала пискомъ на мой слабый свистъ. Значитъ, даже въ это время, еще не вылупившись изъ яйца, эти птенцы слышатъ или, во всякомъ случаѣ, поддаются вліянію слухового стимула».

Что устанавливается этими фактами, въ справедливости которыхъ каждый можетъ удостовѣриться?

Ими совершенно опредѣленно доказывается, что *генезисъ человѣческой способности говорить совершенно иной*, чѣмъ мы его видимъ у птицъ. Русскій ребенокъ, со дня рожденія попавшій въ нѣмецкую семью, не только будетъ говорить по нѣмецки, *но если не будетъ наученъ*, никогда не произнесетъ ни одного русскаго слова, и никогда не пойметъ ни одного изъ нихъ. Онъ будетъ нѣмъ, если, какъ это доказываютъ достовѣрные факты, онъ не будетъ слышать человѣческой рѣчи.

Наблюденія надъ кукушкой и надъ птенцомъ еще не выклюнувшимся изъ скорлупы, доказываютъ намъ нѣчто совершенно противоположное. Они доказываютъ намъ, что языкъ птицъ не есть дѣло наученія и опыта, какъ у насъ. Мало того: идетъ въ разрѣзъ съ наблюденіемъ и опытомъ. Молодой кукушкѣ «говорятъ» съ первыхъ дней ея жизни, и она ничему не научается; напротивъ того: наслушавшись вдоволь этихъ рѣчей и ничему изъ нихъ не научившись, она сразу, безъ наученія и опыта, понимаетъ языкъ птицъ ея вида, которыхъ слышитъ впервые. Птенецъ въ скорлупѣ сразу понимаетъ «рѣчь» своихъ родителей. Этимъ разумѣется и объясняется, почему натуралисты, близко изучившіе жизнь птицъ, каковы Витчель, Морганъ и др., считаютъ голосовые звуки птицъ, не составляющіе ихъ пѣсни, а связанные съ опредѣленными явленіями ихъ жизни, — актами исключительно и сполна инстинктивными.

Витчель, признавая за «пѣніемъ птицъ» — нѣчто, обязанное своимъ происхожденіемъ традиціи и подражанію, не колеблясь утверждаетъ, что призывные, тревожные и другіе имъ подобные по своему значенію звуки, — представляютъ явленія инстинктивныя. Относительно этого пункта говоритъ Морганъ: «у меня также нѣтъ никакихъ сомнѣній, и мои наблюденія убѣдили меня, что звуки, издаваемые цыплятами, молодыми цесарками, пѣночками, куропатками, фазанами и водяными курочками, отличаются инстинктивною опредѣленностью. Не можетъ быть также сомнѣнія въ томъ, что призывный и тревожный крикъ курицы имѣетъ чисто инстинктивный характеръ, хотя и отсроченный».

Но это не все.

Наблюденія надъ цыплятами знакомятъ насъ еще съ другою особенностью «въ рѣчи» птицъ. Спальдингъ опытнымъ путемъ доказалъ, что цыплята, пробывшіе въ изолированномъ помѣщеніи 1—2 дня, — быстро бѣжали на клохтаніе курицы, какъ имъ только давали возможность ее слышать; но въ то-же время, тотъ-же Спальдингъ доказываетъ, что по истеченіи 10—12 дней инстинктивный отвѣтъ на слуховой стимулъ у цыплятъ совершенно исчезаетъ.

Морганъ приводитъ нѣкоторые факты, доказывающіе, что инстинктъ этотъ исчезаетъ даже раньше 10 дней. Мы уже знаемъ, что прерванная на время функція инстинкта, хотя бы такого мощнаго, какъ инстинктъ такъ называемой «материнской любви» у пауковъ, черезъ день, рѣдко черезъ два, влечетъ за собою полное исчезновеніе этого инстинкта. Здѣсь, у птицъ, мы встрѣчаемъ то-же явленіе, съ тою разницею, что періодъ времени для перерыва инстинктивной дѣятельности оказывается нѣсколько болѣе длиннымъ. Изъ всего сказаннаго ясно, въ чемъ я вижу коренное отличіе рѣчи человѣка отъ голосовыхъ звуковъ птицъ. Это

разница не количественная только, а качественная, и въ такой степени существенная, что аналогія между той и другой мнѣ представляется невозможной.

Мои наблюденія надъ ласточками, подтверждая всѣ тѣ заключенія, которыя были мною высказаны по поводу голосовыхъ звуковъ птицъ вообще, даютъ мнѣ основаніе формулировать мое мнѣніе о «языкѣ» птицъ—такимъ образомъ: языкъ этотъ слагается изъ обычныхъ пѣсенъ и голосовыхъ звуковъ, пріуроченныхъ къ опредѣленнымъ явленіямъ жизни.

Тѣ и другіе имѣютъ одинаковый путь развитія и генезиса; и въ тѣхъ и другихъ одинаково отсутствуетъ сознаніе и пониманіе, которое давало-бы право на аналогію этихъ звуковъ съ человѣческою рѣчью.

Голосъ птицъ можетъ вызвать цѣлесообразныя отвѣтныя дѣйствія въ особяхъ того же, или другого вида, но дѣйствія эти составляютъ результатъ не представленія, а простаго отбора, какъ самый голосъ составляетъ актъ не столько психологическій, сколько физіологическій процессъ, разрѣшенія тѣмъ или другимъ способомъ возбужденной нервной системы; звуковая форма разрѣшенія этого возбужденія координировалась съ даннымъ возбудителемъ — путемъ того-же отбора, который, вмѣсто звукового разрѣшенія, у другихъ птицъ, при иныхъ условіяхъ, закрѣпилъ и координировалъ полное молчаніе. Крики птицъ поэтому не суть условные голосовые знаки, аналогичные словамъ и голосовымъ звукамъ человѣка, и если они вызываютъ соотвѣтственныя дѣйствія у особей того-же вида или другого вида птицъ, то это представляетъ собою явленія, аналогичныя всякимъ другимъ приспособленіямъ, устанавливаемымъ путемъ естественнаго подбора, а не психическія явленія, въ основѣ которыхъ лежитъ сознаніе, пониманіе и еще того менѣе — мысль.

ЗАМѢЧЕННЫЯ ОПИСКИ И ОПЕЧАТКИ.

Стран.:	*Строка:*	*Напечатано:*	*Слѣдуетъ читать:*
7	16 сн.	предупреждающее	предупреждающій.
10	8 сн.	однажды, видѣлъ	однажды видѣлъ,
12	5 сн.	потому гнѣзда	гнѣзда потому
16	5 сн.	съ фактами	съ дѣйствительными фактами
24	18 св.	въ гнѣздахъ таковы	въ гнѣздахъ; таковы
27	4 св.	роль слюны	слюна
27	2 св.	что количество связывающихъ	что связывающихъ
27	12 св.	T. I f. 2 A	T. VII f. 2 B.
27	15 сн.	T. IX f. 2 B	T. VII f. 2 A.
31	16 св.	*a*, *b*, *c*, *u*, *a*, *d*, *c*.	*a*, *b*, *c* и *a*, *d*, *c*.
32	4 св.	заняты какъ уголки	заняты уголки
37	1 сн. (пр.)	Acaneina	Araneina
38	10 св.	они	онѣ
39	8 св.	они	онѣ
39	11 св.	мнѣніе другіе	многіе другіе
39	12 сн.	f. 34	f. 93.
39	7 сн.	f. 34	f. 93.
39	6 сн.	f. 34	f. 93.
40	10 св.	f. 34	f. 93.
41	2 сн.	истины, его	истины; его
43	14 сн.	гарантируетъ	гарантируютъ
51	16 св.	горизонтамъ	горизонталямъ
51	3 сн.	строителями было уже и заложенные	строителями и заложенные
59	10 св.	арматуры, большой	арматуры большой
66	3 сн.	напримѣръ» для	напримѣръ для
68	19 сн.	суохаго	сухаго
68	2 сн.	измѣненіе	измѣненія
69	1 св.	цѣпность	цѣпкость
70	1 сн.	по повидимому	по повидимому
75	11 св.	утей	путей
75	3 сн.	наблюдсней	наблюденій
75	2 сн.	построекъ сколько	построекъ, сколько
76	11 св.	свидѣтельствтю	свидѣтельствуютъ
76	4 сн.	неисправивымъ	неисправимымъ
77	7 сн.	идеен, «продолжаетъ авторъ», рыбы	идеи», продолжаетъ авторъ, «рыбы
80	17 св.	Самыми	Самымъ
81	11 св.	стронтели	строители
84	20 сн.	одинъ расъ	одинъ разъ.

Заключенія.

1. Факты даютъ намъ право отрицать участіе наблюденія, перениманія и ума при постройкѣ гнѣзда птицами, а въ томъ числѣ разумѣется и ласточками. Если же къ инстинкту присоединяется еще что нибудь, то это не умъ, не наблюденіе, а только опытъ и быть можетъ традиціи, т. е. передающіяся изъ рода въ родъ привычки, не въ качествѣ, однако, унаслѣдованныхъ въ біологическомъ смыслѣ актовъ, каковыми являются инстинкты, а въ качествѣ дѣйствій, всякій разъ каждою особью пріобрѣтаемыхъ путемъ наученія.

Во избѣжаніе недоразумѣній считаю необходимымъ заявить здѣсь, что хотя я и употребляю принятые въ литературѣ термины «*инстинктивное знаніе*» или «*прирожденное знаніе*», но не разумѣю подъ ними чего либо имѣющаго отношеніе къ *знанію* въ прямомъ смыслѣ этого слова.

Какъ у человѣка нѣтъ прирожденныхъ знаній или идей, такъ еще того менѣе возможно такое *знаніе* у животныхъ. Инстинктивное знаніе въ томъ смыслѣ, въ какомъ я употребляю этотъ терминъ въ своихъ работахъ,—ничѣмъ, кромѣ сложности и общаго характера составляющихъ его дѣйствій отъ рефлексовъ не отличается: и тѣ и другія представляютъ наслѣдственно-фиксированные и точно опредѣленные отвѣты на внѣшнія или внутреннія раздраженія. Совершенно въ томъ же смыслѣ, поэтому, въ какомъ можно сказать, что выполняющій сложно координированное рефлекторное дѣйствіе мышечный аппаратъ—*знаетъ* свое дѣло, — можно сказать и про дѣйствіе инстинктивное (еще болѣе сложное), что оно совершается животнымъ, *знающимъ* что оно дѣлаетъ. Отсюда понятно, что принципіальнаго различія между рефлексами и инстинктами нѣтъ, что и то и другое въ равной степени безсознательно, и что различіе между ними сполна условно.

2. Въ *выборѣ мѣста* для постройки гнѣзда, кромѣ инстинкта, принимаютъ нѣкоторое участіе и разумныя способности, весьма однако ограниченныя, изумительно тупо и медленно усваивающія то, что надо усвоить.

Другимъ факторомъ въ выборѣ мѣста считается *подражанiе*; роль этого фактора, однако, принимая во вниманiе ограниченность этой способности вообще, можетъ быть и въ этомъ отношенiи допущены лишь весьма незначительной.

Что касается до *личнаго опыта*, какъ фактора, содѣйствующаго выбору мѣста, то его роль очень скромна, ибо городскiя ласточки принадлежатъ къ числу птицъ, изъ года въ годъ заселяющихъ свои старыя гнѣзда. Эта роль выступаетъ вѣроятно лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда въ составъ пары входятъ ласточки разнаго возраста, изъ которыхъ одна является начинающей, а другая уже имѣющей опытъ въ выборѣ мѣста.

Выборъ мѣста можетъ оказывать сильное влiянiе не только на совершенство постройки, но измѣнить ея архитектуру до совершеннаго уродства. (ff. 89 и 90 T. VII).

3. При *выборѣ матерiала* инстинктъ указываетъ только на его свойство, изъ котораго гнѣздо должно изготовляться, а вопросъ: можно ли пользоваться даннымъ или слѣдуетъ искать его въ другомъ мѣстѣ, рѣшается ласточками уже при участiи разумныхъ способностей.

То-же заключенiе должно быть сдѣлано и по вопросу о выборѣ матерьяла гнѣздъ, который составляетъ мягкую подстилку для яицъ и будущей молоди.

Впрочемъ вопросъ о психическомъ характерѣ дѣятельности птицъ, при выборѣ ими матерiала построекъ, еще далекъ отъ своего окончательнаго рѣшенiя. Имѣющiйся въ моемъ распоряженiи матерiалъ даетъ мнѣ право утверждать лишь, что главнымъ орудiемъ выбора является инстинктъ. Участiе разума представляетъ вопросъ спорный. Во всякомъ случаѣ его роль повидимому очень ограничена.

4. Нѣкоторыя пары ласточекъ при постройкѣ гнѣзда работаютъ независимо другъ отъ друга, и матерiалъ ими собирается въ разныхъ мѣстахъ по крайней мѣрѣ отъ времени до времени. Другiя пары работаютъ вмѣстѣ и сообща.

5. *Постройка гнѣзда* городскими ласточками ведется не непрерывно, а производится съ болѣе или менѣе продолжительными перерывами, которые стоятъ въ зависимости отъ двоякаго рода причинъ: во 1-хъ отъ погоды, а во 2-хъ отъ *способностей строителя*. Ни того, ни другого мы у безпозвоночныхъ не встрѣчаемъ.

Такiе перерывы въ работѣ, однако, никоимъ образомъ не могутъ быть сравниваемы съ аналогичными работами человѣка. Мы не имѣемъ права на такую аналогiю уже по тому одному, что ласточки, начиная постройку, не имѣютъ въ виду ни тѣхъ ея частей, за которыя онѣ принимаются по мѣрѣ движенiя работы, и которыя являются у нихъ слѣдствiемъ этой работы, ни даже самаго, смутнаго представленiя о ея цѣломъ.

6. Гнѣзда городскихъ ласточекъ двухъ типовъ. Одинъ изъ нихъ: *висячiя*, — другой: гнѣзда на естественныхъ опорахъ, или *сидячiя гнѣзда*. Первый, кромѣ слюны, прилѣпляющей его къ отвѣсу стѣны, окна и пр.—ничѣмъ инымъ не поддерживается. Другой — представляетъ гнѣзда, которыя не подвѣшиваются, а устраиваются на карнизахъ, на переметахъ, на выступахъ колоннъ, и т. п.; опорой этихъ гнѣздъ служитъ не столько слюна, сколько именно тѣ предметы, на которыхъ гнѣзда устраиваются.

Гнѣзда висячія. (f. 3. T. I; f. 92 T. V; f. 104 T. VII).

Постройка ихъ производится такимъ образомъ.

При опредѣленіи разныхъ точекъ той части стѣнки гнѣзда, которой оно прикрѣпляется къ отвѣсу и которое образуетъ его заднюю дугу, служитъ тѣло строителя: центромъ, около котораго по радіусамъ описывается эта дуга, являются лапки птицы; радіусомъ — ея тѣло отъ лапокъ до конца клюва. Хвостъ служитъ орудіемъ, при помощи котораго опредѣляется разстояніе лапокъ отъ потолка. Вращаясь около этого центра, пара ласточекъ лѣпитъ свое гнѣздо въ опредѣленномъ шаблонномъ порядкѣ (ff. 5—8, 11—14 T. I; 15. T. II).

Инстинкты строителей, какъ и инстинкты вообще, являются не всегда неизмѣнно одинаковыми. Какъ вездѣ, мы и здѣсь наблюдаемъ съ одной стороны ихъ *колебанія* въ опредѣленныхъ предѣлахъ, (т. е. такія постоянныя отступленія отъ шаблона, которыя по своей незначительности не закрѣпляются и не устраняются отборомъ), а съ другой такія отступленія, которыя подъ покровительствомъ отбора направляютъ архитектурный типъ построекъ по новому пути, взамѣнъ существующаго, и тогда уже передъ нами будутъ не колебанія, а *уклоненія инстинкта.*

Площадь прикрѣпленія висячихъ гнѣздъ по верхней (f. 16. T. II) и задней (f. 17. T. II) дугѣ не одинаковы: у большинства — первая прочнѣе послѣдней. Принимая во вниманіе, что превалирующая прочность задней дуги надъ верхней стоитъ въ связи съ другой особенностью строительнаго инстинкта, въ прогрессивномъ характерѣ котораго не можетъ быть никакого сомнѣнія, а именно съ устройствомъ фундамента (f. 93. B. T. VII), мы получаемъ основаніе думать, что особенно прочное укрѣпленіе площадки верхней дуги, хотя и употребляется большинствомъ, не составляетъ однако прогрессивнаго явленія въ архитектурѣ постройки; что этотъ прогрессивный инстинктъ надлежитъ видѣть въ работахъ меньшинства, которое употребляетъ искусственныя связи въ строительномъ матеріалѣ фундамента, а не ограничивается для этого только слюной, и которое одновременно съ этимъ производитъ иначе и самую работу гнѣзда, укрѣпляя его особенно прочно по задней, а не по верхней дугѣ.

Между гнѣздами безъ признаковъ фундамента и гнѣздами, обладающими этою частью архитектуры, существуетъ рядъ постепенныхъ переходовъ. Изъ чего слѣдуетъ, что въ постройкѣ этой части гнѣздъ ласточками руководятъ не предвидѣніе и разумныя способности, а инстинктъ; въ противномъ случаѣ мы имѣли бы случай, когда животное, догадавшись о цѣлесообразности данной работы, ее не производитъ, а совершаетъ къ ней только шагъ впередъ, и нерѣдко такой маленькій, что ни о значеніи, ни о смыслѣ этого шага нельзя сдѣлать никакихъ заключеній.

Гнѣзда сидячія имѣютъ тѣ-же части, что и гнѣзда висячаго типа (ff. 2, 83—88 T. VII, f. 22 T. V), и ко всѣмъ имъ можно приложить тѣ-же объясненія, которыя были сдѣланы по отношенію къ послѣднимъ.

Изученіе гнѣздъ этого типа, какъ генетически болѣе молодыхъ, обнаруживаетъ множество уклоненій и съ тѣмъ вмѣстѣ свидѣтельствуетъ о крайней степени неясности, можно

сказать о полномъ у строителей отсутствіи представленія результатовъ постройки, которою они занимаются.

Устраивая гнѣздо этого типа при такихъ условіяхъ и въ такомъ мѣстѣ, въ которомъ ласточка не можетъ пользоваться своимъ тѣломъ, какъ орудіемъ, которое показываетъ ей мѣсто и время поворотовъ, — она сплошь и рядомъ теряетъ руководящую нить и возводитъ постройки, лишенныя всякаго смысла, (ff. 56, 60—62, Т. V, 63—70 и 71—80 Т. VI).

Постройки этихъ гнѣздъ доказываютъ, что наблюденія строителей гнѣздъ за чужими работами не приводятъ ихъ ни къ какому результату. Они видятъ одно, а строятъ другое. Ласточки наблюдаютъ за постройками своихъ сосѣдей, осматриваютъ ихъ и до начала и въ теченіе своей работы. Значеніе этихъ наблюденій однако равно нулю по отношенію къ главнѣйшимъ частямъ строительнаго искусства; по крайней мѣрѣ въ такихъ крупныхъ чертахъ дѣятельности наблюденіе, повидимому, ничему не научаетъ ласточекъ. Но можетъ быть болѣе мелкія черты, болѣе незначительные, ускользающіе отъ взора натуралиста, пріемы,— усваиваются путемъ этихъ наблюденій, какъ, быть можетъ, въ такихъ-же ничтожныхъ размѣрахъ и въ такихъ-же ускользающихъ отъ наблюденія частностяхъ проявляются у нихъ здѣсь и разумныя способности.

Наблюденіями занимаются главнымъ образомъ такія пары, которымъ постройка не удается.

7. Неудовлетворительность постройки и слишкомъ большая продолжительность ея работы чувствуется ласточками, но критеріемъ для опредѣленія того и другого у нихъ является не психика, а физіологія: онѣ не понимаютъ ни причины, обусловливающей неудачу, ни того, въ чемъ именно она заключается, и однажды потерявъ нить, не могутъ ее исправить, если имъ на помощь не явится какое либо случайное и не зависящее отъ нихъ обстоятельство.

8. *Влетныя отверстія гнѣздъ.* Несмотря на кажущуюся цѣлесообразность широкихъ и высокихъ летковъ, дающихъ возможность простора для молодыхъ, и свободнаго проникновенія въ гнѣздо массы воздуха,— дѣйствительной цѣлесообразности здѣсь нѣтъ, такъ какъ, улучшая дѣло въ одномъ отношеніи, такіе летки несомнѣнно портятъ его въ другомъ.

Невѣрная идея о томъ, будто бы широкіе и высокіе летки цѣлесообразнѣе узкихъ и невысокихъ, повела за собой и невѣрныя заключенія о томъ, что они составляютъ теперь типъ большинства строителей, *сознательно* замѣнившихъ ими прежній типъ круглаго летка.

На самомъ дѣлѣ форма летка ласточекъ есть дѣло не ума ихъ, а колебаній и уклоненій инстинкта, въ которыхъ ни опытъ, ни наблюденіе, ни разумъ не принимаютъ никакого участія.

Ласточки не только не имѣютъ представленія о томъ, гдѣ будетъ ими устроенъ летокъ, но не имѣютъ даже понятія о леткѣ, какъ части гнѣзда.

9. Признавши *факторомъ гнѣздостроенія*, его архитекторомъ *инстинктъ*, мы получаемъ ключъ къ объясненію и такихъ общихъ вопросовъ, каковы: причина единства архитектурнаго типа гнѣзда у птицъ каждаго вида, и — вопросъ еще болѣе общій: о генетиче-

ской связи архитектуръ построекъ у птицъ родственныхъ группъ вообще и ласточекъ въ частности.

Измѣненіе строительнаго инстинкта городскихъ ласточекъ совершалось въ томъ направленіи, которое обусловливается «стремленіемъ» къ возможно меньшей затратѣ слюны, въ качествѣ строительнаго матеріала, и замѣнѣ ея болѣе цѣлесообразной архитектурой постройки; другими словами къ замѣнѣ органическаго матеріала искусствомъ. «Стремленіе» это, однако, имѣетъ къ сознанію почти такое же отношеніе, какъ стремленіе растеній къ разсѣмененію. Дѣятелями процесса является здѣсь не психологія, а подборъ.

10. *Ремонтъ гнѣзда.* Инстинктивное побужденіе къ ремонту гнѣзда могло быть выработано путемъ подбора, такъ какъ въ неразрывной связи съ нимъ стоитъ возможность имѣть одно или два поколѣнія въ лѣто. Но детали заставляютъ насъ признать, что одного инстинкта для этого недостаточно. Поврежденія бываютъ не одинаковыми; ихъ надо обнаружить и соотвѣтствующимъ образомъ исправить, т. е. примѣниться къ новымъ обстоятельствамъ, къ новымъ явленіямъ. Это требуетъ разума, котораго роль, не слѣдуетъ преувеличивать и здѣсь (ff. 91 T. V; 77—80. T. VI; 105. T. VII).

11. Явленіе, которое представляется *чувствомъ собственности* при защитѣ гнѣзда, есть нѣсколько расширенное чувство самозащиты; а пріемы осторожности при нападеніи на чужую собственность есть нѣсколько расширенное въ спеціальномъ направленіи чувство осторожности при нападеніи вообще.

12. Въ столкновеніяхъ ласточекъ между собою принимаетъ участіе разумъ; это мы имѣемъ право допустить потому, что условія борьбы, причины столкновеній, пріемы состязаній не являются всегда неизмѣнно одинаковыми.

13. Насиживаніе—есть актъ инстинктивный.

14. Своихъ яицъ птицы не узнаютъ и не умѣютъ отличать ихъ отъ чужихъ.

15. Взрослыя ласточки не обладаютъ способностью къ личному узнаванію своихъ дѣтей. Онѣ не только не узнаютъ ихъ внѣшняго вида и не умѣютъ отличать отъ чужихъ, онѣ не знаютъ числа своихъ птенцовъ.

Родители поэтому не узнаютъ подкидышей и не дѣлали никакого различія между ними и своими дѣтьми.

16. Въ то-же время, и это столь же несомнѣнно, ласточки обнаруживаютъ глубокую привязанность и заботу именно къ «своимъ» дѣтямъ, а не чадолюбивости вообще, которой у нихъ нѣтъ и слѣда. Отношеніе къ «своимъ» и «чужимъ» — у нихъ діаметрально противуположны.

17. «Свои»—это тѣ, кто находится въ своемъ гнѣздѣ. Это гнѣздо свое ласточки узнаютъ не по его формѣ, положенію летка или другимъ частямъ архитектуры, а только по его мѣстонахожденію.

18. Семейныхъ узъ, въ смыслѣ кровнаго родства, у ласточекъ нѣтъ, такъ какъ прежде всего у нихъ не существуетъ способности узнавать членовъ своей семьи—ни старшихъ, т. е. родителей, ни сверстниковъ, т. е. братьевъ и сестеръ.

О чувствѣ симпатіи можно говорить лишь тамъ, гдѣ можетъ быть доказано личное узнаваніе; тамъ же, гдѣ его нѣтъ, тамъ о симпатіи не можетъ быть и рѣчи а съ этимъ вмѣстѣ не можетъ быть рѣчи и о чувствѣ родственной любви между членами семьи ласточекъ.

19. Между материнскимъ чувствомъ ласточекъ и тѣмъ-же чувствомъ у человѣка въ смыслѣ психологическомъ наблюдается глубокое и существенное различіе.

20. Инстинктъ общественности отнюдь не есть деривація инстинкта родственнаго, семейнаго, а представляетъ собою такой-же видовой, или родовой признакъ, какъ и всякій другой, самостоятельно возникшій въ борьбѣ за существованіе морфологическій или психическій признакъ, поскольку послѣдніе являются наслѣдственными.

21. Кормленіе дѣтей есть дѣло сполна инстинктивное.

Родители кормятъ своихъ птенцовъ, сплошь и рядомъ нарушая очередь; даютъ кормъ тому изъ нихъ, кто громче кричитъ и дальше высовывается изъ гнѣзда. Попадаетъ пища въ ротъ и того, разумѣется, который оттѣсненъ захватившими лучшее мѣсто товарищами, но часто дѣло ведется безъ всякаго порядка.

22. Въ выборѣ пищи и опредѣленіи ея вкусовой пригодности принимаетъ участіе, кромѣ инстинкта, еще и личный опытъ птенцовъ.

У птицъ существуетъ инстинктивное избѣганіе извѣстныхъ предметовъ. Въ какой степени однако эти «извѣстные предметы» соотвѣтствуютъ опредѣленнымъ видамъ насѣкомыхъ, сказать трудно, какъ трудно сказать: какія именно черты опасныхъ объектовъ вызываютъ у ласточекъ инстинктивную реакцію подлежащихъ дѣйствій.

23. Страхъ передъ опредѣленными видами опасныхъ животныхъ составляетъ дѣло опыта и традиціи.

24. Координація движеній при пріемѣ и ловлѣ добычи молодыми ласточками есть актъ сполна инстинктивный.

25. Ласточки изъ гнѣздъ могутъ вылетать значительно раньше, чѣмъ онѣ вылетаютъ на самомъ дѣлѣ. Удерживаетъ ихъ на мѣстѣ боязнь, съ которой приходится считаться родителямъ довольно настойчиво.

Главнымъ образомъ въ рѣшеніи вопроса: «рано или пора»? ласточки-родители руководятся инстинктомъ; время для этого не представляетъ собою однако величины постоянной и неподвижной: колебанія его могутъ быть болѣе или менѣе значительными.

26. Пріемы, которые употребляются старыми ласточками для того, чтобы выманить молодыхъ изъ гнѣзда, отнести на долю однихъ только инстинкта нельзя: мы имѣемъ основаніе предположить здѣсь участіе разумныхъ способностей уже по тому одному, что пріемы, употребляемые старыми ласточками, не всегда одинаковы и что онѣ, повидимому, сознательно прибѣгаютъ въ одномъ случаѣ къ однимъ, въ другомъ—къ другимъ изъ нихъ.

27. Отношеніе половъ другъ къ другу — отличается привязанностью, и такъ какъ эта привязанность связана со способностью къ личному узнаванію особей пары другъ друга, то въ ней мы не можемъ не видѣть огромнаго шага впередъ въ смыслѣ повышенія умственныхъ способностей птицъ, сравнительно съ тѣмъ, что мы видимъ у низшихъ животныхъ.

Въ этой способности птицъ къ личному узнаванію, хотя бы въ тѣсныхъ предѣлахъ особей пары, мы готовы видѣть одну изъ самыхъ выдающихся чертъ ихъ психическихъ способностей.

28. *„Языкъ“ ласточекъ.* Языкъ этотъ слагается изъ обычныхъ пѣсенъ и голосовыхъ звуковъ, пріуроченныхъ къ опредѣленнымъ явленіямъ жизни. Тѣ и другіе имѣютъ одинаковый путя развитія и генезиса; и въ тѣхъ и другихъ одинаково отсутствуетъ сознаніе и пониманіе, которое давало бы право на аналогію этихъ звуковъ съ человѣческою рѣчью. Голосъ птицъ можетъ вызвать цѣлесообразныя отвѣтныя дѣйствія въ особяхъ того же, или другого вида, но дѣйствія эти составляютъ результатъ не представленія, а простаго отбора, какъ самый голосъ составляетъ актъ не столько психологическій, сколько физіологическій процессъ, разрѣшенія тѣмъ или другимъ способомъ возбужденной нервной системы; звуковая форма разрѣшенія этого возбужденія координировалась съ даннымъ возбудителемъ — путемъ того-же отбора, который, вмѣсто звуковаго разрѣшенія, у другихъ птицъ, при иныхъ условіяхъ, и координировалъ полное молчаніе.

Крики птицъ поэтому не суть условные голосовые знаки, аналогичные словамъ и голосовымъ звукамъ человѣка, и если они вызываютъ соотвѣтственныя дѣйствія у особей того-же вида или другаго вида птицъ, то это представляетъ собою явленія, аналогичныя всякимъ другимъ приспособленіямъ, устанавливаемымъ путемъ естественнаго подбора, а не психическія явленія, въ основѣ которыхъ лежитъ сознаніе, пониманіе и еще того менѣе — мысль.

Conclusions.

1. Les faits nous autorisent à nier que dans la construction de leurs nids les oiseaux, sans en excepter les hirondelles, fassent preuve d'observation, de compréhension et d'intelligence. Si quelque chose s'ajoute à l'instinct, ce n'est en tout cas ni l'intelligence, ni l'observation, mais seulement l'expérience et peut-être la tradition, c'est-à-dire des habitudes passant de génération en génération, habitudes qui, d'ailleurs, ne présentent aucun signe d'hérédité, au sens biologique du mot, comme les instincts, mais qui se manifestent sous forme d'actes dus à un enseignement répété pour chaque être.

Pour éviter tout malentendu, je pense qu'il est nécessaire de faire remarquer ici que, quoique j'emploie les termes consacrés par l'usage de «connaissance instinctive» ou de «connaissance innée», je n'entends pas par là quelque chose d'analogue à la connaissance dans le sens direct du mot.

Il n'y a chez l'homme ni connaissances, ni idées innées; à plus forte raison, il est impossible d'admettre une telle connaissance chez les animaux. La connaissance instinctive, dans le sens où j'emploie ce mot dans mon travail, ne se distingue en rien des réflexes, si ce n'est par la complexité et le caractère général des faits qui la composent: les uns et les autres sont des réponses à des irritations intérieures ou extérieures, réponses héréditairement fixées et exactement déterminées. Par conséquent, absolument de la même façon on peut dire que l'appareil musculaire *sait* ce qu'il fait, quand il accomplit une action réflexe coordonnée d'une manière assez complexe, on peut dire aussi de l'action instinctive qu'elle est accomplie par l'animal *sachant* ce qu'il fait. Il en résulte évidemmemt qu'il n'y a pas de différence essentielle entre les réflexes et les instincts, que et les uns et les autres sont également inconscients et que la différence entre eux est complètement conventionelle.

2. *Dans le choix de l'emplacement* du nid agissent, outre l'instinct, du moins en une certaine mesure, les facultés de raisonnement des hirondelles; ces facultés sont d'ailleurs très bornées et ne s'assimilent que d'une façon extraordinairement lente et obtuse ce qui est nécessaire. L'un des facteurs serait aussi l'imitation; mais cependant, étant donné le peu de

développement de cette capacité en général, le rôle de ce facteur ne peut être admis que dans une mesure insignifiante.

Quant à l'expérience personnelle, considérée comme facteur contribuant au choix de l'emplacement du nid, son rôle est très modeste. Les hirondelles des fenêtres (Chelidon urbica) appartiennent en effet aux espèces d'oiseaux qui reviennent chaque année à leurs anciens nids. L'influence de ce facteur ne peut probablement se manifester que lorsque le couple se compose d'hirondelles d'âges différents, dont l'une est à son premier début, tandis que l'autre a dejà acquis une certaine expérience à ce sujet.

Le choix de l'emplacement peut non seulement avoir une grande influence au point de vue de la façon plus ou moins parfaite dont le nid est construit, mais même en changer l'architecture et la rendre complètement difforme. (fig. 89, 90, planche VII).

3. *Dans le choix des matériaux*, l'instinct ne fait reconnaître que la qualité de ce qui doit servir à la construction du nid; quant à savoir s'il faut employer ceux qui sont à la portée des oiseaux, ou aller en chercher en d'autres endroits, c'est une question que les hirondelles résolvent grâce à leurs facultés de raisonnement.

La même conclusion s'impose pour le choix des matériaux destinés à former la couche molle sur laquelle reposeront les oeufs et les futurs petits.

D'ailleurs nous sommes loin d'avoir déterminé complètement le caractère psychique de la façon dont agissent les oiseaux en choisissant les matériaux de construction. Les données dont je dispose m'autorisent seulement à affirmer que c'est l'instinct qui a le rôle le plus important dans le choix des matériaux. Le raisonnement joue-t-il un rôle dans ce choix? C'est une question encore discutée. En tout cas ce rôle semble très borné.

4. Dans certains couples d'hirondelles chaque individu travaille indépendamment de l'autre à la construction du nid; les matériaux sont recueillis en différents endroits, du moins de temps en temps; dans d'autres couples au contraire, le mâle et la femelle travaillent ensemble.

5. *La construction du nid* des hirondelles de fenêtres n'a pas lieu d'une façon continue, mais présente des interruptions plus ou moins longues, qui dépendent de causes de deux espèces: 1) du temps, 2) des capacités des constructeurs. Nous ne trouvons ni l'un, ni l'autre n'existe chez les invertébrés.

Ces interruptions dans le travail ne peuvent d'ailleurs nullement donner lieu à une comparaison avec les travaux analogues de l'homme, pour la simple raison que les hirondelles, en commençant leur construction, n'ont nullement en vue les autres parties du travail qu'elles devront accomplir au fur et à mesure que la construction avancera et qui n'en sont que la conséquence, et qu'elles ne se représentent pas, même de la façon la plus grossière et la plus élémentaire, l'ensemble de leur travail.

6. Les nids des hirondelles présentent deux types distincts: 1) le *nid suspendu*, 2) le *nid posé*. Le premier n'a d'autre soutien que la salive, par laquelle il est collé à la surface perpendiculaire du mur, de la fenêtre, etc. Au second type appartiennent les nids qui ne

sont pas suspendus, mais sont posés sur les corniches, les entablements, les saillies des colonnes, etc. Pour ces nids, le véritable support n'est plus autant la salive que la surface même sur laquelle ils sont construits.

Nids suspendus. (f. 3, pl. I; f. 92, pl. V; f. 104, pl. VII). Leur construction a lieu de la façon suivante. C'est le corps du constructeur qui sert à fixer les différents points de cette partie de la paroi du nid qui s'attache à la surface perpendiculaire du mur et qui forme l'arc postérieur; les pattes de l'oiseau sont le centre d'où partent les rayons de cet arc; le rayon a pour mesure le corps de l'oiseau depuis les pattes jusqu'à l'extrémité du bec. La queue est l'instrument qui sert à fixer la distance des pattes au plafond. Tournant autour de ce centre, le couple d'hirondelles façonne toujours son nid dans une forme se rapprochant invariablement du modèle fixe (ff. 5—8, 11—14, pl. 1; f. 15, pl. II).

Les instincts des constructeurs, comme les autres instincts en général, ne se manifestent pas sous une forme immuable. Comme partout, nous observons ici, d'une part, les fluctuations de l'instinct, ne sortant pas d'ailleurs de certaines limites déterminées (c'est-à-dire certains écarts du modèle qui, étant donné leur peu d'importance, ne sont ni fixés, ni éliminés par la sélection naturelle); d'autre part, certains écarts qui, sous la protection de la sélection, modifient le type architectural de la construction; nous n'avons plus alors devant nous une fluctuation, mais une déviation de l'instinct.

Il y a une différence entre les surfaces d'application des arcs postérieur (f. 17, pl. II) et supérieur (f. 16, pl. II): en général l'arc supérieur est plus solidement attaché que l'arc postérieur. Si l'on prend en considération le rapport qui existe entre cette différence de solidité de l'arc postérieur et de l'arc supérieur, et une autre particularité de l'instinct constructeur, particularité dont l'instinct progressif est incontestable (nous voulons parler de la construction des fondements du nid) (f. 93, pl. VII), il nous sera permis de penser que cette façon d'attacher plus solidement l'arc supérieur, quoique nous la retrouvions dans la majorité des cas, n'est pas une preuve de progrès dans l'architecture des nids; que cet instinct progressif ne se rencontre que dans les travaux de la minorité, qui, pour unir les matériaux fondamentaux du nid, emploie d'autres choses que la salive, et qui, en même temps, exécute le travail même d'une autre manière, attachant le nid d'une façon plus solide par l'arc supérieur.

Entre le nid qui ne présente aucun signe de fondement et celui qui offre cette particularité d'architecture, on peut observer toute une série de transitions intermédiaires. On peut en conclure que dans la construction de cette partie du nid, c'est l'instinct qui guide les hirondelles, et non la prévision et les facultés de raisonnement. Dans le cas contraire, nous verrions que l'oiseau, tout en ayant deviné la conformité au but du travail à accomplir, ne l'exécute pas, et fait seulement un si petit pas en avant qu'il est impossible de tirer quelque conclusion de l'importance et de la signification de ce pas.

Les nids posés se composent des mêmes parties que les nids suspendus (ff. 2, 83—88, pl. VII; f. 22, pl. V); les différentes explications données à propos de ces derniers s'appliquent

également aux premiers. L'étude des nids de ce type, plus jeunes au point de vue de la genèse, nous présente une quantité de déviations, et en même temps nous donne des preuves évidentes que les constructeurs non seulement n'ont pas une idée bien nette des résultats de la construction dont ils s'occupent, mais même qu'ils n'en ont d'avance aucune représentation. Construisant le nid de ce type dans des conditions et des endroits où il lui est impossible de se servir de son corps comme instrument de mesure lui indiquant la place et le moment où elle doit se retourner, l'hirondelle finit souvent par perdre le fil conducteur et faire des construction insensées. (f. 56, 60—62, pl. V; 63—70 et 71—8, pl. VI).

La construction de ces nids prouve que les constructeurs, tout en observant les travaux des autres, ne tirent aucun bénéfice de cette observation. Les hirondelles observent la construction des nids voisins avant de commencer leur propre travail, et pendant le travail même. Cependant l'influence de ces observations est nulle par rapport aux parties principales de l'art de construire; en tout cas, dans les principes fondamentaux de la construction, l'observation n'enseigne rien aux hirondelles. Il est possible cependant que les hirondelles, par cette observation, s'assimilent certains procédés de peu de signification, qui échappent aux regards du naturaliste, de même que peut-être elles font preuve aussi de facultés de raisonnement, mais dans une mesure insignifiante, dans des détails qui échappent à l'observation.

Les couples qui observent sont surtout ceux qui ne réussissent pas dans leur construction.

7. Les hirondelles s'aperçoivent des défauts de la construction et de la trop longue durée du travail; mais le critérium de détermination de l'un et de l'autre est physiologique et non psychique; elles ne comprennent ni les causes génératrices de l'insuccès, ni en quoi il consiste. Une fois qu'elles ont perdu le fil, elles ne pourront réparer leur faute que si elles sont secourues par quelque circonstance fortuite, indépendante de leur volonté.

8. *Ouvertures d'entrée des nids.* Il semble que dans les ouvertures hautes et larges il y ait une conformité au but, puisque ces ouvertures donnent plus d'espace aux petits et permettent à l'air d'entrer librement et en masse; en réalité il n'en est rien: car ces ouvertures, tout en améliorant le nid à un certain point de vue, le gâtent d'une autre façon.

De cette idée fausse, que les ouvertures hautes et larges sont plus conformes au but que les ouvertures étroites et basses, provient une conclusion également inexacte: c'est que ces ouvertures forment maintenant le type adopté après raisonnement par la majorité des constructeurs abandonnant l'ancien type de l'ouverture arrondie.

En réalité, la forme de l'ouverture des nids des hirondelles ne dépend pas de leur intelligence, mais des fluctuations et des déviations de l'instinct, auxquelles ne prennent part ni l'expérience, ni l'observation, ni le raisonnement.

Non seulement les hirondelles ne se représentent pas d'avance l'endroit où sera l'ouverture du nid, mais elles n'ont même aucune idée de cette ouverture comme partie composante du nid.

9. En admettant l'instinct comme le facteur, comme l'architecte de la construction du nid, il est facile de résoudre certaines questions générales, comme celle de la cause de l'uniformité du type architectural qui se retrouve dans le nid de chaque espèce, et une question encore plus générale, celle du lien génétique que l'on observe dans l'architecture des constructions chez les oiseaux des groupes voisins dans la classification et chez les hirondelles en particulier.

La modification de l'instinct constructeur chez les hirondelles des fenêtres s'est accomplie dans une direction dépendant de l'«effort» fait par ces oiseaux pour employer le moins de salive possible dans la construction et pour remplacer cette salive par un genre d'architecture plus conforme au but, ou, autrement dit, pour remplacer par l'art les matériaux organiques. Cet «effort» n'a pas d'ailleurs plus de rapport avec la conscience que l'effort des plantes pour disperser leurs semences. Comme agent du processus apparaît ici la sélection, et non la psychologie.

Le nid du type posé se présente comme le dernier type génétique.

10. *Réparation du nid.* Le mouvement instinctif qui pousse l'oiseau à réparer son nid pourrait être produit par la sélection, vu son utilité pour l'espèce, puisque de là dépend directement la possibilité d'avoir une ou deux nichées dans l'été. Mais les détails nous forcent à reconnaître que dans ce cas l'instinct n'est pas suffisant. Les avaries subies par le nid ne sont pas toujours les mêmes; il faut les découvrir et les réparer d'une façon convenable, c'est-à-dire s'accommoder à de nouvelles circonstances, à de nouveaux faits. Ceci exige un raisonnement dont d'ailleurs il ne faut pas, même ici, exagérer le rôle. (ff. 91, pl. V; 77—80 pl. VI; 105, pl. VII).

11. *Le sentiment de la propriété* qui apparaît dans la défense du nid, n'est autre chose que le sentiment de la conservation un peu étendu; quant aux procédés de prudence observés au moment des tentatives faites contre le bien d'autrui, c'est le sentiment de la prudence qui se rencontre dans l'attaque en général, mais qui, cette fois, s'est étendu dans un sens spécial.

12. Le raisonnement joue un rôle dans les luttes des hirondelles entre elles; nous avons le droit de l'admettre parce que les conditions et les causes de la lutte, les procédés de combat ne se présentent pas sous une forme immuable.

13. En couvant l'oiseau accomplit un acte instinctif.

14. Les oiseaux ne reconnaissent pas leurs oeufs et ne peuvent les distinguer des oeufs étrangers.

15. Les parents ne jouissent pas de la faculté de reconnaître individuellement leurs petits. Non seulement ils n'ont pas l'idée de leur forme extérieure, et n'en connaissent pas le nombre, mais ils ne peuvent même les distinguer des autres petits. Les parents ne reconnaissent pas les petits d'une autre nichée introduits dans le nid et ne font aucune différence entre les intrus et leurs propres petits.

16. En même temps, c'est un fait tout aussi indubitable, les hirondelles font preuve

d'un grand attachement et d'une grande sollicitude pour «leurs» petits, mais on ne peut trouver en elles aucune trace d'affection pour les petits de leur espèce en général. Leur conduite envers «leurs» petits et envers ceux des autres est diamétralement opposée.

17. Par «leurs» il faut entendre ceux qui se trouvent dans leur nid. Ce nid, les hirondelles le reconnaissent, non pas d'après la form, d'après l'ouverture ou d'après quelque autre partie de l'architecture, mais seulement par l'endroit où il se trouve.

18. Les liens de famille, dans le sens de la parenté du sang, n'existent pas chez les hirondelles, puisque, avant tout, elles n'ont pas la faculté de reconnaître les membres de leur famille; elles ne reconnaissent pas plus leurs parents que leurs frères et soeurs.

Le sentiment de sympathie ne peut être admis que dans le cas de reconnaissance personnelle; dans le cas contraire, il ne peut être question de sympathie et non plus d'amour familial chez les hirondelles.

19. Il y a une profonde différence entre l'amour maternel chez l'hirondelle et ce même amour dans la race humaine.

20. L'instinct social n'est pas du tout une dérivation de l'instinct de famille. C'est un caractère d'espèce ou de genre, semblable à tout autre caractère morphologique ou psychique héréditaire, ayant pris naissance dans la lutte pour l'existence.

21. L'action de nourrir les petits est purement instinctive.

Les petits ne reçoivent pas toujours la nourriture à tour de rôle; le plus favorisé est celui qui crie le plus fort ou qui s'avance le plus hors du nid. Bien entendu, celui qui a été repoussé par ses compagnons dans la place la moins favorable reçoit aussi sa part, mais la plupart du temps la distribution se fait sans aucun ordre.

22. Dans le choix des aliments et l'estimation de leur qualité agit, outre l'instinct l'expérience personnelle des petits. Les oiseaux ont l'instinct de s'abstenir de certains objets; dire à quel degré ces certains objets correspondent à certaines espèces déterminées d'insectes, est aussi difficile que de dire quels sont justement les traits de ces objets dangereux qui provoquent chez les hirondelles les réactions des actes en question.

23. La frayeur qu'elles manifestent envers certaines espèces déterminées d'animaux dangereux est le fruit de l'expérience et de la tradition.

24. La coordination des mouvements dans la façon de poursuivre et d'attraper leur proie est chez les jeunes hirondelles un acte purement instinctif.

25. Les hirondelles pourraient s'envoler hors du nid beaucoup plus tôt qu'elles ne le font. Ce qui les retient, c'est la crainte, contre laquelle les parents sont forcés de lutter avec beaucoup de persistance.

C'est l'instinct qui guide les parents lorsqu'il s'agit de décider si le moment est arrivé ou non; ce moment n'est pas d'ailleurs déterminé d'une façon fixe; les fluctuations peuvent être plus ou moins sensibles.

26. Les procédés employés par les adultes pour attirer les petits hors du nid, ne peuvent pas être mis seulement sur le compte de l'instinct; nous sommes autorisés à admettre

ici l'intervention des facultés de raisonnement, par cela seul que les procédés employés par les adultes ne sont pas toujours les mêmes et que, selon les circonstances, on les voit recourir en connaissance de cause tantôt à certains procédés, tantôt à d'autres.

27. Dans les rapports du mâle et de la femelle se montre un attachement réciproque, et, comme cet attachement est uni à la faculté de se reconnaître individuellement, que possèdent les deux oiseaux formant le couple, il nous est impossible de ne pas constater un énorme progrès au point de vue des qualités intellectuelles des oiseaux, par rapport à ce que nous avons vu chez les animaux inférieurs. Dans cette faculté de se reconnaître, quoiqu'elle soit bornée aux deux individus formant le couple, nous sommes prêts à voir l'un des traits les plus saillants de leurs facultés psychiques.

28. *«Langue» des hirondelles.* — Cette langue se compose de chants ordinaires et de sons vocaux adaptés à des actes déterminés de la vie. Les uns et les autres ont la même voie de développement et de genèse; et dans les uns et dans les autres manquent également la consience, et la compréhension qui pourraient donner le droit d'établir une analogie entre ces sons et le langage humain. La voise des oiseaux peut provoquer des actions correspondantes et conformes au but chez les individus de telle ou telle espèce, mais ces actions sont le résultat non pas de la représentation, mais d'une simple sélection, de même que la voix elle-même présente moins un acte psychologique qu'un processus physiologique de décharge du système nerveux excité par tel ou tel moyen. La forme vocale décharge de cette excitation s'est coordonnée evec l'excitateur donné par la voie de cette même selection qui, au liou d'une décharge vocale, chez d'autres oiseaux, dans d'autres circonstances, en coordonné un silence complet.

Les cris des oiseaux, par conséquent, ne sont pas des signes vocaux conventionnels, analogues aux mots et aux sons vocaux de l'homme et s'ils provoquent des actes correspondants chez les individus de telle ou telle espèce d'oiseaux, il n'y a en cela que des faits analogues à toutes les autres adaptations établies par la voie de la sélection naturelle, et non pas des faits psychiques, qui ont ponr base la conscience, la compréhension et surtout la pensée.

ТАБЛИЦЫ.

Таблица I.

F. 1. —— углы террасы, занятые гнѣздами городскихъ ласточекъ.

F. 3. —— типическое гнѣздо городской ласточки перваго типа (висячее), въ которомъ *a*, *p*, *д*, *ч*, *c*, — дуга, которою гнѣздо прикрѣпляется къ отвѣсу стѣны (задняя дуга); *a*, *n*, *b*, *m*, *c*, — дуга, которою гнѣздо прикрѣпляется къ потолку, къ крышѣ, къ карнизу (верхняя дуга); дуга эта на нѣкоторомъ разстояніи прерывается влетнымъ отверстіемъ *x*, *o*, *y*, *z*; (л.).

Дуга *b*, *e*, *d*, — опредѣляетъ форму гнѣзда, его контуръ спереди (передняя дуга); *a*, *c*, — линія, концы которой указываютъ крайнія точки двухъ скрещивающихся дугъ *a*, *b*, *c* и *a*, *d*, *c*.

F. 4. A, B, C, —— Первые комочки земли въ мѣстѣ будущаго его основанія.

Ff. 5, 6, 7, 8. —— показываютъ положеніе тѣла ласточки при лепкѣ гнѣзда; утолщенные концы булавки (*к*) на f. 6 соотвѣтствуютъ головѣ птички.

F. 9a. —— Неправильное расположеніе матеріала постройки въ началѣ работы.

F. 9b. —— Исправленіе неправильно начатой постройки во время дальнѣйшей лѣпки гнѣзда.

F. 10. —— *a*, *b*, *c*, — показываетъ движеніе работы по задней и передней дугѣ гнѣзда.

F. 11. —— Схема, указывающая ходъ работы по передней дугѣ. Цифры 1—8 показываютъ движеніе впередъ постройки гнѣзда въ зависимости отъ положенія головы строителя.

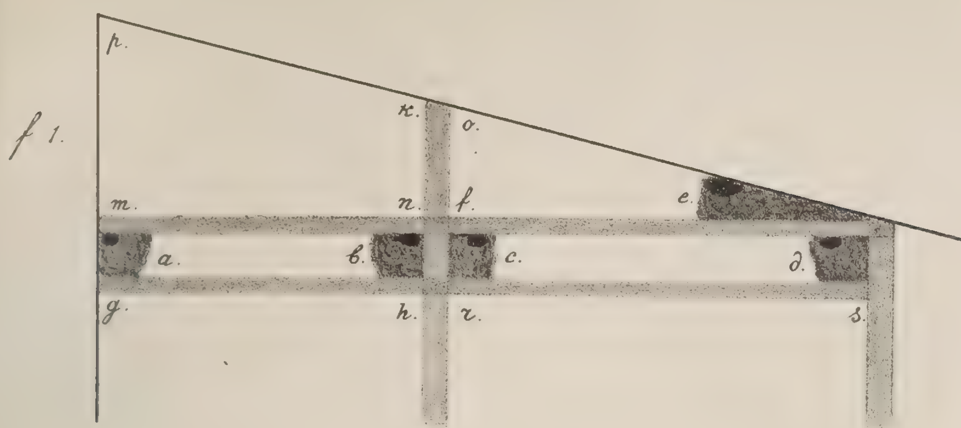
F. 12. —— Схема висячаго гнѣзда, у котораго отвѣсъ *a* болѣе *b* приблизительно на $^1/_3$.

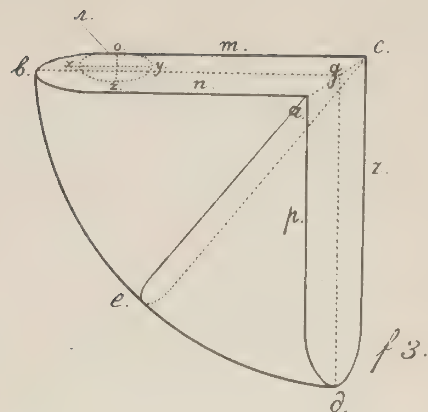
F. 13. —— Обратное отношеніе этихъ величинъ: отвѣсъ *b* менѣе горизонтали *a*.

F. 14. —— Схема гнѣзда, у котораго отвѣсъ *b* и горизонталь *a* короче того, чѣмъ онѣ должны были бы быть у нормальнаго гнѣзда; *e*, *d*, *c* — передняя дуга гнѣзда.

---

f 1.





f 3.

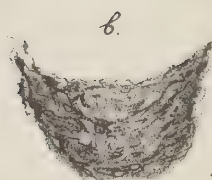




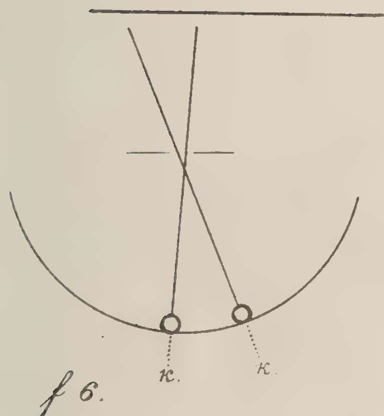


f 4.

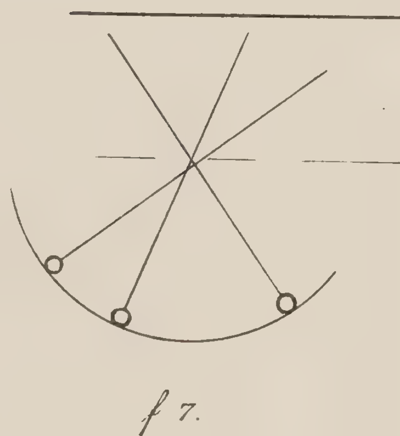




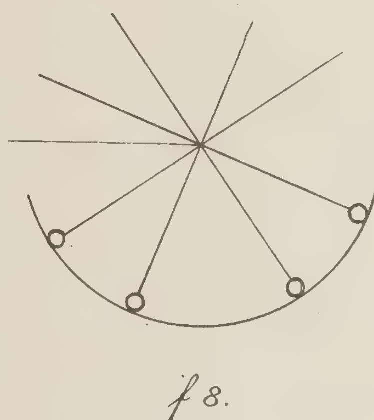
f 9.



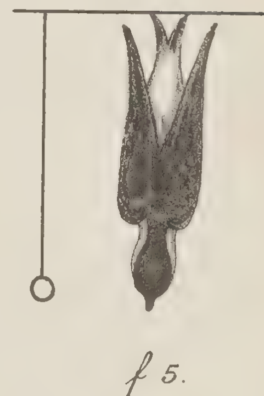
f 6.



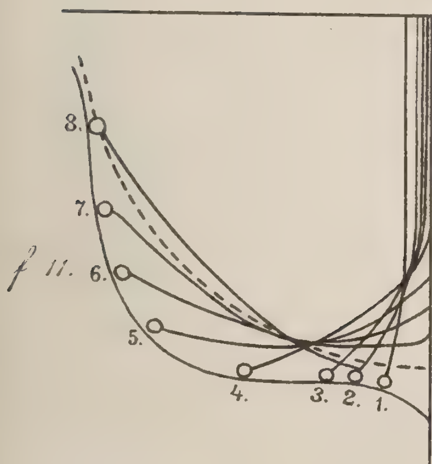
f 7.



f 8.



f 5.



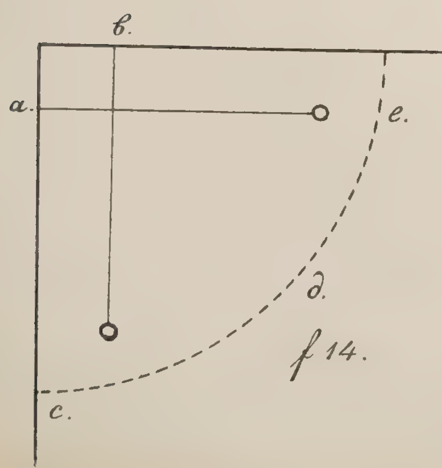
f 11.

f 10.



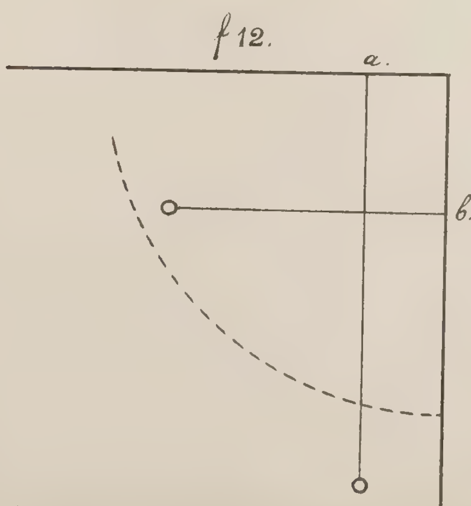


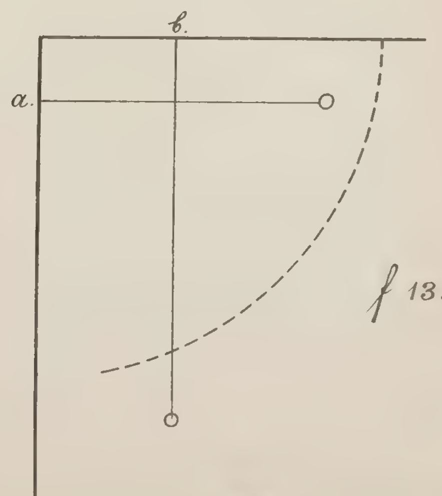




f 14.

f 12.





f 13.

Вл. Вагнеръ.

ГОРОДСКАЯ ЛАСТОЧКА.
(CHELIDON URBICA.)

Лит. Т-ва И.Н. Кушнеревъ и К°. Москва

Таблица II.

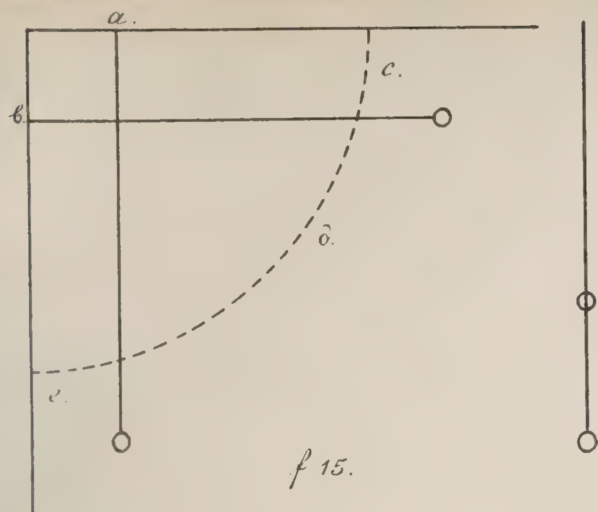
F. 15. —— Схема гнѣзда, у котораго отвѣсъ *a* и горизонталь *b* больше нормальной величины, вслѣдствіе чего обѣ онѣ заходятъ за дугу *c*, *d*, *e*.

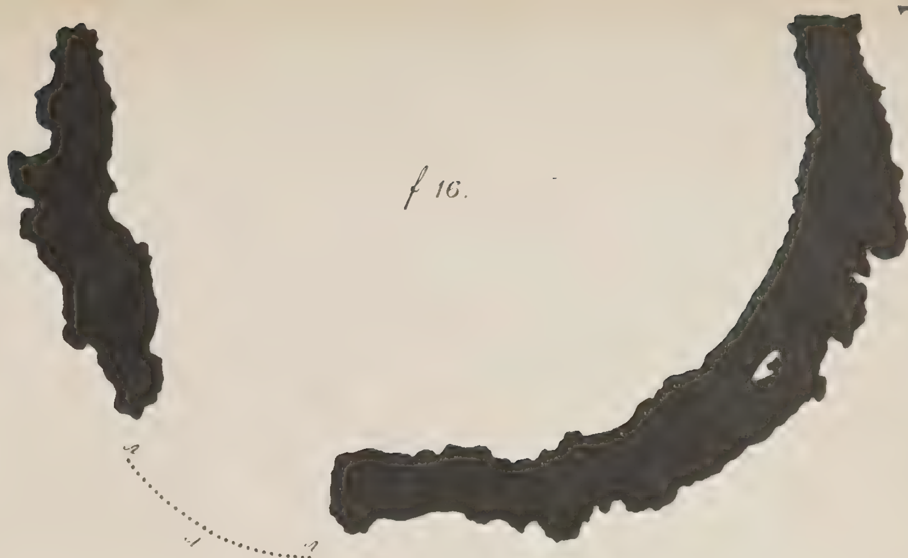
F. 16. —— Площадь прикрѣпленія гнѣзда городской ласточки по его верхней дугѣ; *л—л* мѣсто нахожденія летка.

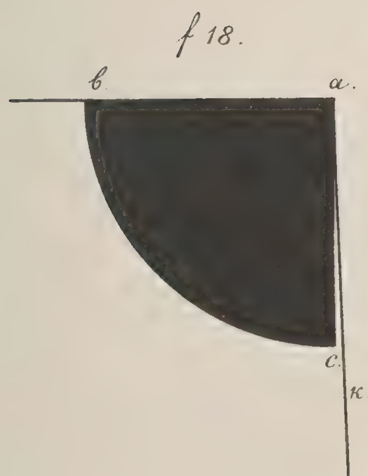
F. 17. —— Площадь прикрѣпленія гнѣзда по его задней дугѣ. Мѣста, представленныя на этомъ и другихъ рисункахъ (16, 19, 20, 100) бѣлыми и сѣрыми пятнами м. н. к. (для сохраненія конфигураціи гнѣзда), составляютъ тѣ части площади прикрѣпленія, которыми онѣ не касаются стѣны, или вообще той поверхности, на которой гнѣздо устроено, непосредственно; м. пр.—мѣста непосредственнаго прикрѣпленія стѣнокъ гнѣзда.

F. 18. —— Схема висячаго гнѣзда, отставшаго отъ мѣста на всей площади своего прикрѣпленія по задней дугѣ (с—а). *к—а* — стѣна; *в—а* — карнизъ.

F. 19. —— Площадь прикрѣпленія гнѣзда того-же висячаго типа:—*A* по передней, *B* по задней дугѣ; площадь *B*, за вычетомъ просвѣтовъ (м. н. к.), не меньше площади прикрѣпленія по верхней дугѣ *A*. (*л.*—мѣсто летка въ послѣдней).

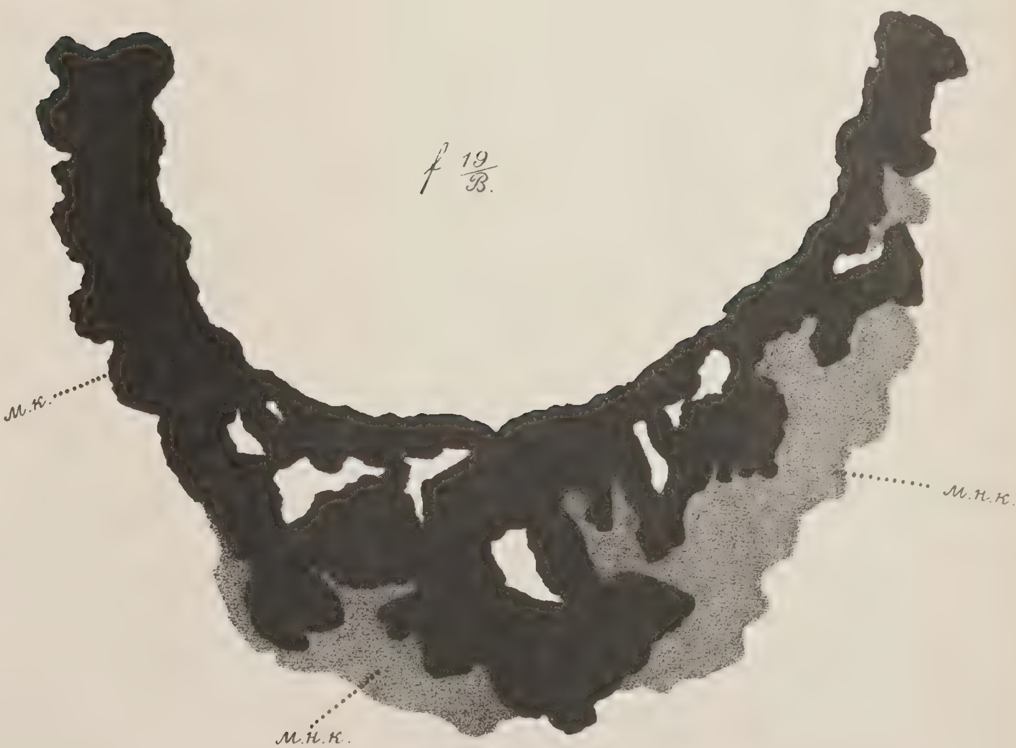












ГОРОДСКАЯ ЛАСТОЧКА.
(CHELIDON URBICA.)

Вл. Вагнеръ. Лит. Т-ва И.Н.Кушнеревъ и К°. Москва

Таблица III.

F. 20. —— *А* — площадь прикрѣпленія гнѣзда по задней дугѣ; *В* — по верхней. Площадь *А*, за вычетомъ просвѣтовъ (м. н. к.), больше площади прикрѣпленія по верхней дугѣ *В*; *л* — летокъ.

F. 49. —— Схематическое изображеніе комочковъ земли въ наружной стѣнкѣ гнѣзда; *a*—*b* внѣшняя, *c*—*d* — внутренняя поверхность стѣнки.

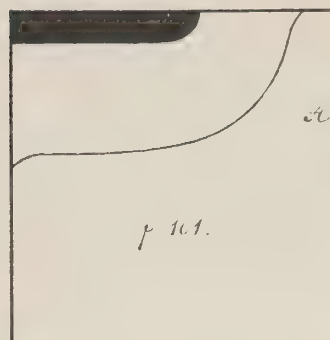
F. 99. —— Схема гнѣздъ: *a* — саланганы; *b*, *c*, *d*, *e*, — гнѣзда городской, *f* и *g* — деревенской ласточекъ.

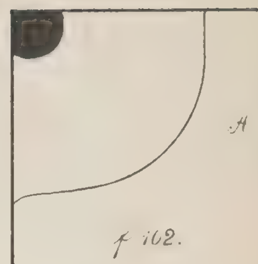
F. 100. —— Площадь прикрѣпленія гнѣзда деревенской ласточки по задней дугѣ, въ тѣхъ случаяхъ, когда гнѣздо устроено сполна висячимъ; по верхней дугѣ, гнѣзда деревенскихъ ласточекъ, какъ извѣстно не прикрѣпляются.

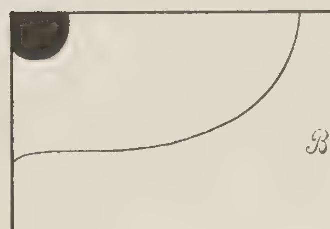
Ff. 101, 102. —— указываютъ въ какомъ отношеніи къ площади верхней дуги стоитъ форма и величина летка, а вмѣстѣ съ этимъ и на значеніе особенно прочнаго прикрѣпленія по сказанной дугѣ, въ зависимости отъ летка.

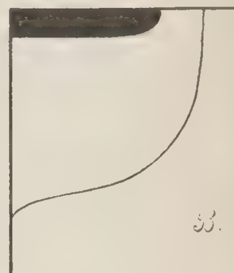
F. 103. —— *A*, *B*, *C*, *D*—схемы гнѣздъ городской ласточки, изъ которыхъ *A* и *B* встрѣчаются теперь; *C* — представляетъ предполагаемое звено между гнѣздомъ *B* городской ласточки и *D*—гнѣздомъ ласточки деревенской (H. rufula).



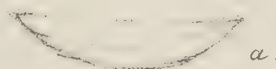


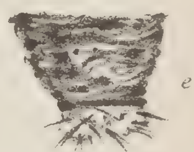






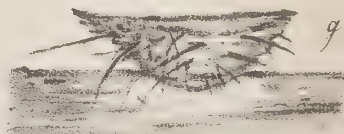




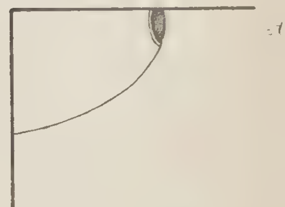


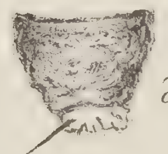


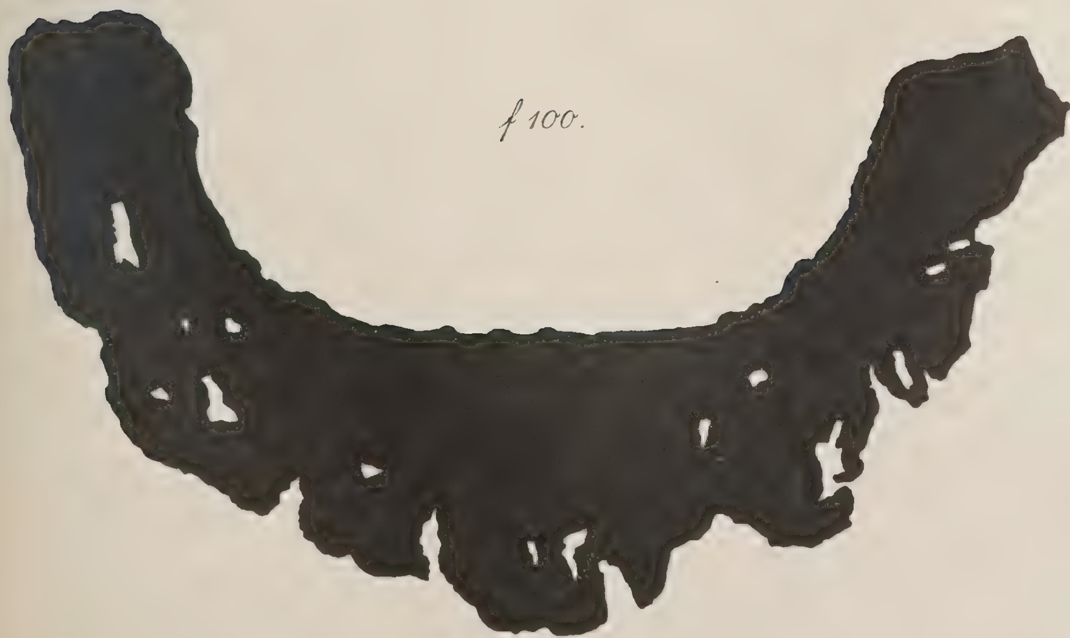


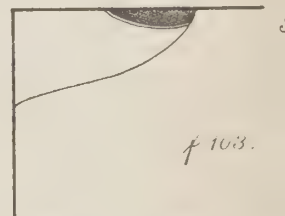




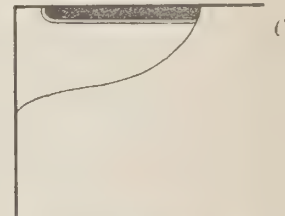


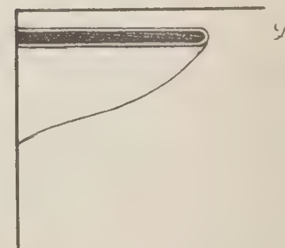












ВЛ. ВАГНЕРЪ.

ГОРОДСКАЯ ЛАСТОЧКА.
(CHELIDON URBICA.)

Лит. Т-ва И.Н.Кушнеревъ и Ко. М

Таблица IV.

F. 21. — Схема гнѣзда сидячаго типа, устроеннаго въ такомъ мѣстѣ, въ которомъ оно прикрѣпляется тремя плоскостями: *a—b*, *b—c* и *c—d*.

F. 23. — Схемы гнѣзда Hirunda fulva; постройка въ мѣстѣ своего прикрѣпленія къ отвѣсу,— *a—b*, — массивна и широка.

Ff. 24, 25, 26 и **27** — представляютъ рядъ переходныхъ формъ, которыми гнѣзда прикрѣпляемыя къ отвѣсу, сначала помощью одной сравнительно массивной площади прикрѣпленія (f. 23), а потомъ двумя: *a—b* и *a—c*, могутъ быть связаны съ гнѣздомъ нашихъ городскихъ ласточекъ того типа, у котораго площадь прикрѣпленія по верхней дугѣ *a—c* сильнѣе, чѣмъ по задней — *a—b* (f. 27).

F. 28. — Схема гнѣздъ Сентъ-жеромской ласточки, которая прикрѣпляетъ свое гнѣздо не къ отвѣсной, а къ горизонтальной поверхности. Площадь прикрѣпленія этого гнѣзда сравнительно менѣе массивна, чѣмъ у Chelidon Ariel, Hirunda fulva, H. rufula и др.

Ff. 29, 30, 31, 32 и **33.** — Рядъ переходныхъ формъ, которыми гнѣздо Сентъ-жеромской ласточки можетъ быть связано съ гнѣздами современной намъ городской ласточки (f. 33) того типа, у котораго площадь прикрѣпленія по задней дугѣ *a—c* сильнѣе, чѣмъ по верхней *a—b*. Предлагаемыя схемы показываютъ, что значеніе площади *a—b* сначала большее, чѣмъ площади *a—c*, потомъ равняется послѣдней и наконецъ уступаетъ ей (f. 33).

Ff. 34, 35. — Схемы, сдѣланныя съ рисунковъ ласточкиныхъ гнѣздъ; онѣ указываютъ на связь исходныхъ типовъ построекъ (ff. 23 и 28).

F. 36. — Летокъ круглой формы.

F. 37. — Летокъ вытянутый по вертикали.

F. 38. — Летокъ вытянутый по горизонтали.

Ff. 39, 40 и **41.** — Измѣненіе круглаго летка, помѣщающагося по серединѣ гнѣзда.

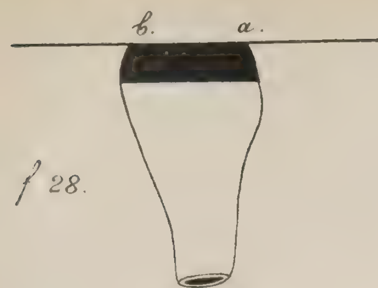
F. 42. — Измѣненіе летка, представленнаго на f. 37.

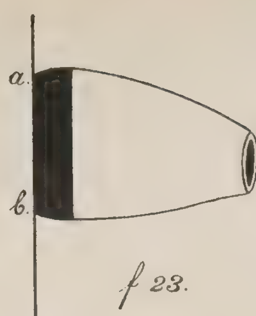
F. 43. — Измѣненіе летка, представленнаго на f. 38.

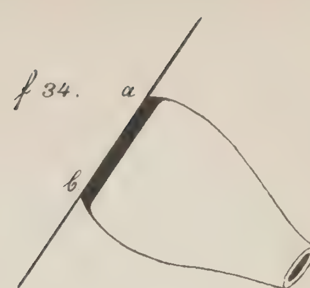
Ff. 44 и **45.** — Измѣненіе летка, помѣщающагося не въ серединѣ, а въ углѣ гнѣзда городской ласточки.

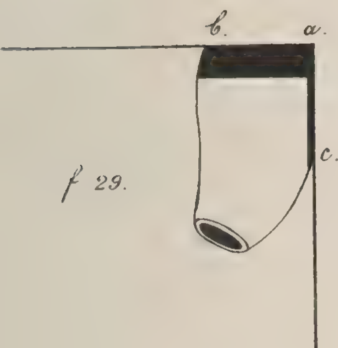
F. 46. — Форма летка, въ которомъ линія *a—b* и линія *b—c* равны.

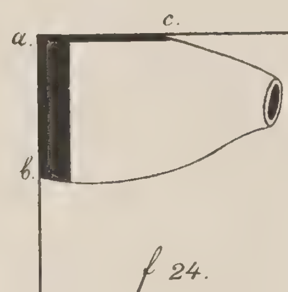
Ff. 47 и **48.** — Представляютъ формы летковъ, которые помѣщаются въ углу гнѣзда, и которые получили начало отъ летковъ, представленныхъ на f. 37 и 38.

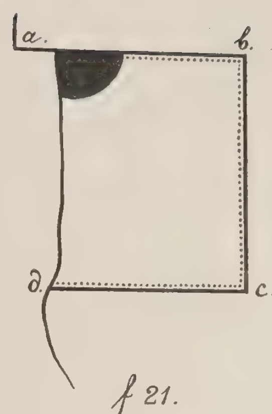


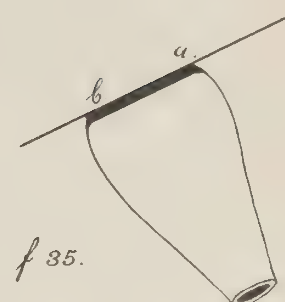


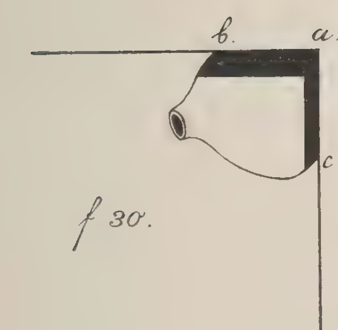


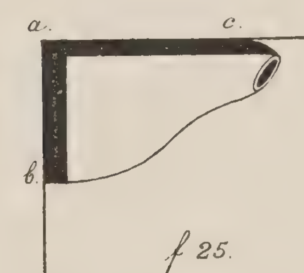


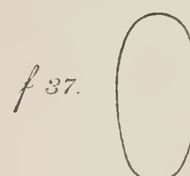


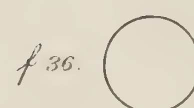




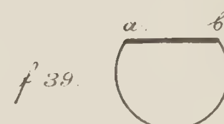


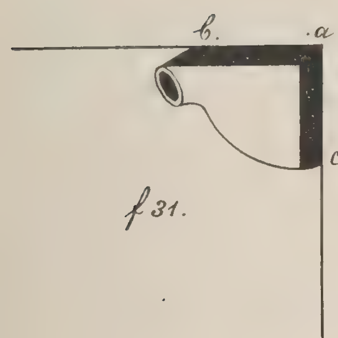


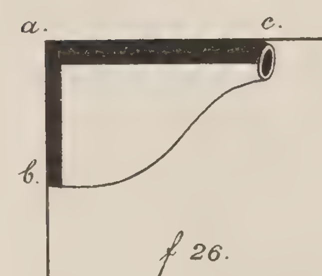


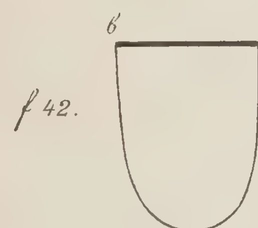


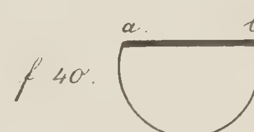


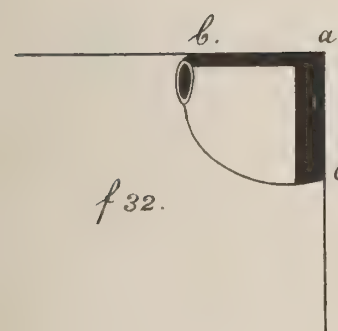


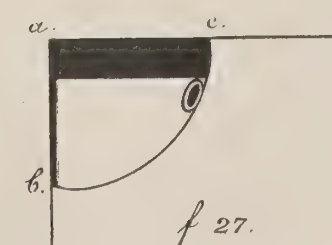


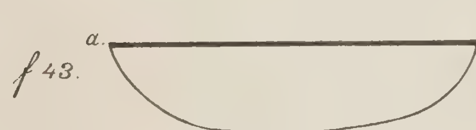


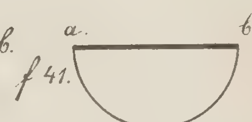


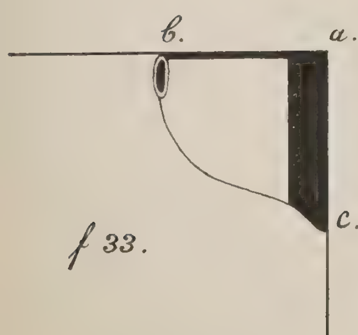


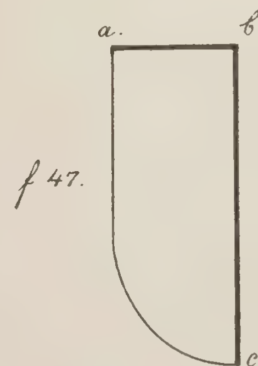


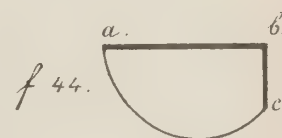


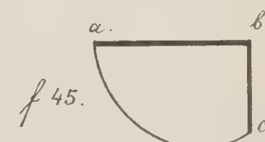


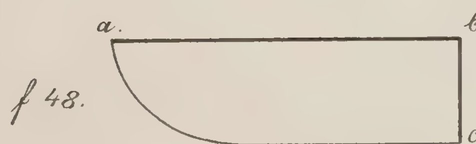


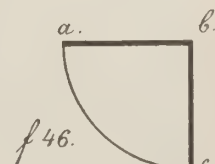












f 24.

f 25.

f 26.

Вл. Вагнеръ.

ГОРОДСКАЯ ЛАСТОЧКА.
(CHELIDON URBICA.)

Лит. Г-ва И. Н. Кушнеревъ и К°. Москва

Таблица V.

F. 22. —— Схема гнѣзда сидячаго типа; пунктиръ указываетъ предѣлы колебаній въ отношеніяхъ площади основанія *b—e* къ площади вершины гнѣзда *n—d*: въ гнѣздѣ *b*, *a*, *d*, *e*, первая меньше послѣдней; въ гнѣздѣ *b*, *c*, *d*, *e* — наоборотъ; наконецъ въ гнѣздѣ *n*, *d*, *e*, *b*, — *n—d* равняется *b—e*.

Ff. 50, 51, 52, 53, 54 и **55.** —— Различныя формы болѣе или менѣе неправильныхъ летковъ гнѣздъ городскихъ ласточекъ.

F. 56. —— *A*, *B*, *C*, *D*, *E* и *F* показываютъ разные моменты въ работѣ передней стѣнки гнѣзда № 1, (сидячаго типа), призлизительно черезъ одинаковые періоды времени, по числамъ мѣсяца; *a—b* на всѣхъ рисункахъ обозначаетъ потолокъ террасы; *c—d*— карнизъ окна.

F. 57. —— Поперечный разрѣзъ стѣнки гнѣзда № 1; линія *a—b* — основаніе стѣнки, которою оно прикрѣпляется къ карнизу окна; линія *a—c*—наружная сторона стѣнки; линія *c—b*—внутренняя ея сторона.

F. 58. —— Поперечный разрѣзъ стѣнки нормальнаго гнѣзда (висячаго типа); въ немъ: *a—b* площадь прикрѣпленія задней дуги; линія *a—c* наружная сторона стѣнки; линія *c—b* внутренняя; *c*—средняя линія площадки верхней дуги прикрѣпленія гнѣзда.

F. 60. —— Общій видъ гнѣздъ сидячаго типа на карнизѣ окна №№ 1, 2 и 3.

F. 61. —— Гнѣздо № 3: *a*, *b*, *c*, *d*,—его внѣшняя боковая стѣнка; *a*, *c*, *h*, *g*, — передняя стѣнка; *g*, *h*, *n*, *m* — внутренняя боковая стѣнка. Крестики на рисункѣ показываютъ первые комочки земли, заложенные строителями гнѣзда № 2, въ томъ мѣстѣ, гдѣ гнѣздо № 1 подходитъ къ гнѣзду № 3.

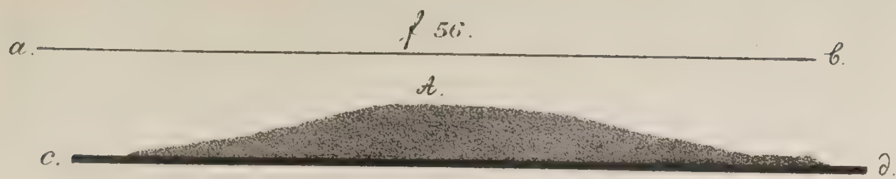
F. 62. A. —— Дальнѣйшая работа гнѣзда № 2. Цифрами 1—16 указанъ порядокъ первыхъ рядовъ комочковъ земли, по мѣрѣ ихъ наслоенія другъ на друга. За ними слѣдуютъ ряды 17—26, не имѣющіе никакого смысла и вызванные находящейся въ этомъ мѣстѣ частью стѣнки гнѣзда № 1—(з с).

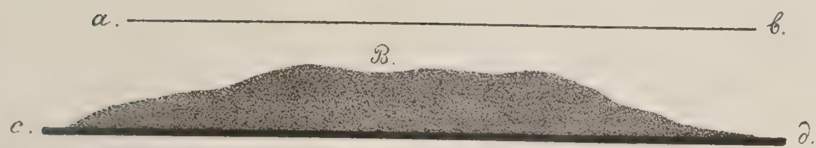
F. 62. B. —— Указываетъ наложеніе дальнѣйшихъ рядовъ 27 — 36 (л. с.); они представляютъ часть постройки, которою гнѣздо № 2 замыкается съ боковой стороны, обращенной къ гнѣзду № 1.

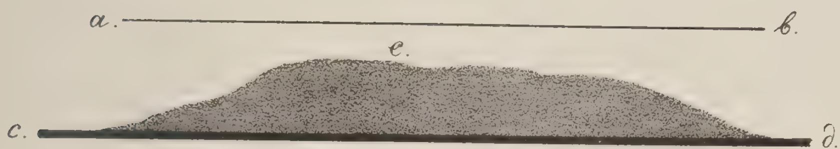
F. 91. —— Гнѣздо, у котораго искусственно отломана часть стѣнки, вмѣстѣ съ леткомъ.

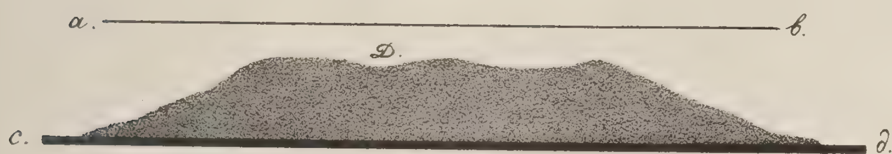
F. 92. —— Схема висячаго гнѣзда, показывающая случаи колебанія общей формы архитектуры постройки; *b*—точка основанія гнѣзда (въ случаѣ наличности фундамента, ею будетъ точка—*g*); *c—ф—b* — передняя дуга; *c—ф—у* — та-же дуга въ гнѣздѣ съ фундаментомъ; *д—к* уклоненіе въ одну сторону; *a—b*—въ другую; *л*—летокъ.

F. 95. —— Яйцо городской лосточки съ наклевушемъ—*a*.



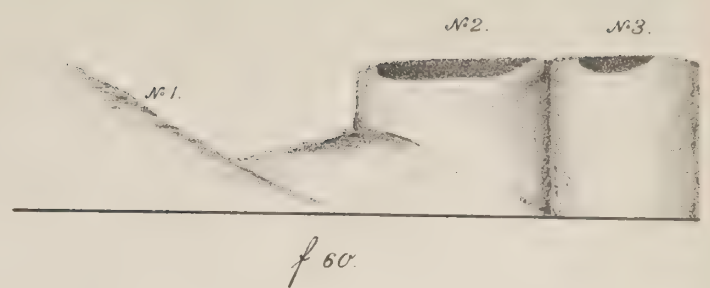


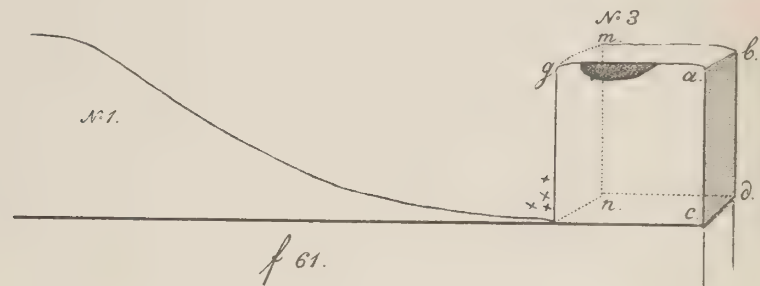


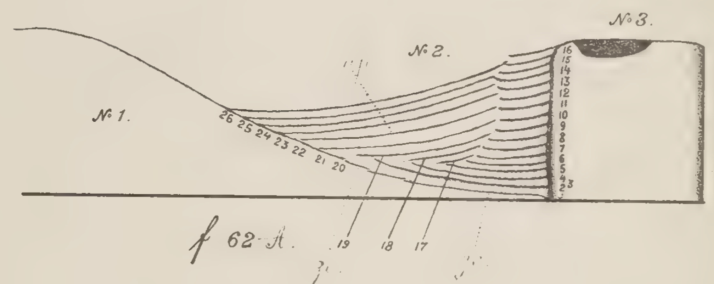


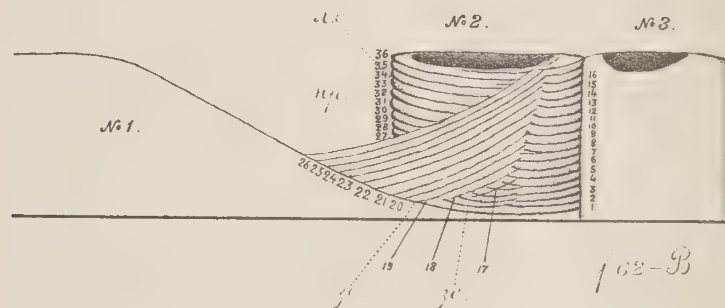


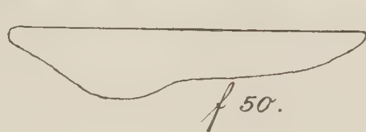


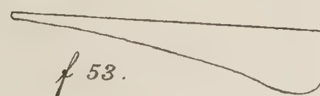


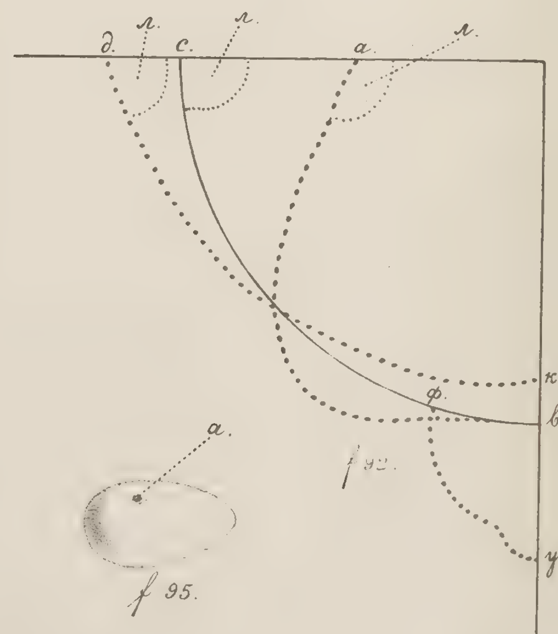


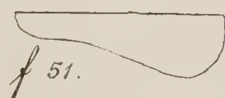


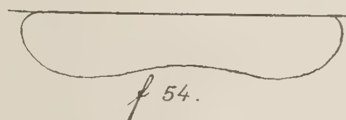




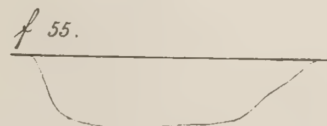






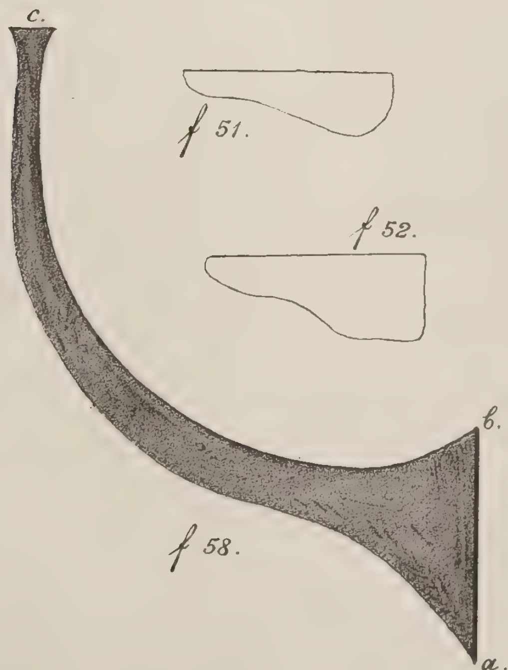


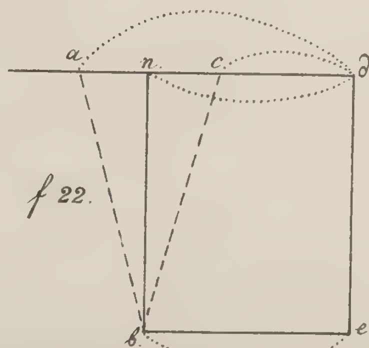


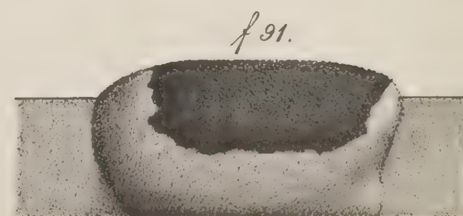












Вл. ВАГНЕРЪ.

ГОРОДСКАЯ ЛАСТОЧКА.
(CHELIDON URBICA.)

Лит. Т-ва И. Н. Кушнеревъ и К°. Москва

Таблица VI.

F. 59. — Мѣста закладки гнѣзда сидячаго типа, на которыхъ затѣмъ начинаетъ мало по малу взводиться передняя стѣнка гнѣзда.

Ff. 63—64. — Разные моменты постройки передней стѣнки гнѣзда (*п. ст.*) № 5.

F. 65. — Слѣдующая стадія постройки того-же гнѣзда: *п, б, с* — правая боковая стѣнка гнѣзда.

Ff. 66, 67, 68 и **69.** — Дальнѣйшія стадіи постройки; *л, б, с*—лѣвая боковая стѣнка, которою завершается гнѣздо (f. 68); *л*—летокъ (f. 69).

F. 70. — Гнѣздо — № 5 въ законченномъ видѣ; крестики на этомъ рисункѣ, и на предыдущихъ, показываютъ закладку постройки новыхъ гнѣздъ (*н. г.* 1 и *н. г.* 2) новыми строителями по бокамъ гнѣзда № 5.

F. 71. — Передняя стѣнка (*п. ст.*) гнѣзда № 7.

Ff. 72, 73, 74, 75 и **76.** — показываютъ постепенный ростъ передней стѣнки гнѣзда *(п. ст.)*, при чемъ наиболѣе высокая точка постройки съ лѣвой стороны карниза *д—с* — перемѣщается все ближе и ближе къ серединѣ стѣнки.

Ff. 77, 78. — Гнѣздо № 7, на которомъ вырѣзанъ участокъ стѣнки — *о, р, х, z*; крестики на поверхности карниза обозначаютъ помѣщающіеся въ разныхъ мѣстахъ карниза комочки земли; *к, м, х, z*—часть бреши (*о, р, х, z*), заремонтированной ласточками.

Ff. 79 и **80.** — Общій видъ гнѣзда № 7; причемъ f. 79 представляетъ его, при взглядѣ сверху, а f. 80—сбоку.

Пунктиромъ на f. 79 съ лѣвой стороны отмѣчено то мѣсто, гдѣ, судя по остальнымъ частямъ гнѣзда, должна была бы находиться боковая стѣнка гнѣзда (*вх. от.*), которая однако сдѣлана не была. *б, с, в, г,* на ff. 79 и 80 — боковая стѣнка съ правой стороны и летокъ на ея вершинѣ (f. 80—*л*); *п, с, в, г,*—передняя стѣнка внутренняго гнѣзда; *п, к,* —поверхность карниза; *с, н, г,* — стѣнка наружнаго гнѣзда; *я* — яйцо. *о, р, х, z,* — мѣсто, гдѣ была сдѣлана брешь.

F. 81. — Поперечный разрѣзъ гнѣзда № 7; *с, н, г*—стѣнка наружнаго гнѣзда; *п, с, в, г* — передняя стѣнка внутренняго гнѣзда; *п—к* поверхность карниза.

F. 82. — Гнѣздо № 7 сбоку. Мы видимъ здѣсь: *с, н, г* — стѣнку наружнаго гнѣзда; *п, к,* поверхность карниза; *б, с, в, г* — боковую стѣнку внутренняго гнѣзда; *л* — летокъ въ ея верхнемъ углу.

Ff. 96 и **97.** — Скорлупа яицъ городской ласточки по выходѣ изъ нихъ птенцовъ.

F. 98. — Яйцо городской ласточки, съ обозначеніемъ въ мѣстахъ *a—b — c—d* границъ, въ предѣлахъ которыхъ происходитъ колебаніе перерѣза скорлупы яицъ взрослыми птицами, при освобожденіи изъ нея птенцовъ.

---

f 63. п.ст.

f 64. п.ст.

f 65. п.ст. п.б.с. г. к. г.

f 66. п.ст. п.б.с.

f 67. п.ст.

f 68. п.ст. л.б.с.

f 69. п.ст. л. н.г.

f 70. н.г.2. н.г.1.

f 71. п.ст. а. в.

f 72. а. п.ст. в.

f 73. а. п.ст. в.

f 74. а. д.с. п.ст. в.

f 75. а. д.с. п.ст. в.

f 76. а. д.с. п.ст. в.

f 78. а. д.с. п.ст. х. z. в.

f 77. а. о. р. к. м. д.с. п.ст. х. z. в.

f 80. вх.от. п.с.в.г. л. х. х. q. p. х. z. с.н.г. п.к. б.с.в.г.

f 79. п.к. вх.от. я. б.с.в.г. с.н.г. п.с.в.г.

f 82. б.с.в.г. л. с.н.г. п.к.

f 81. п.с.в.г. с.н.г. п.к.

f 97.

f 96.

f 98. а. с. в. д.

f 59. с. 7. 3. 5. 2. 4. 6. 8. 1. д.

Ел. ВАГНЕРЪ

ГОРОДСКАЯ ЛАСТОЧКА.

Лит. Т-ва И.Н.Кушнеревъ и Ко, Моск

Таблица VII.

Ff. 2 A и B, 83, 84, 85, 86, 87 и 88. — Постройки болѣе или менѣе близкія къ нормальному гнѣзду сидячаго типа; основаніе *c*—*d*—приблизительно равняется у нихъ верхней площади прикрѣпленія гнѣзда—*a*—*b*.

Ff. 89 и 90. — Два гнѣзда висячаго типа со значительно уклонившейся формой, вслѣдствіе особенностей выбраннаго для нихъ мѣста.

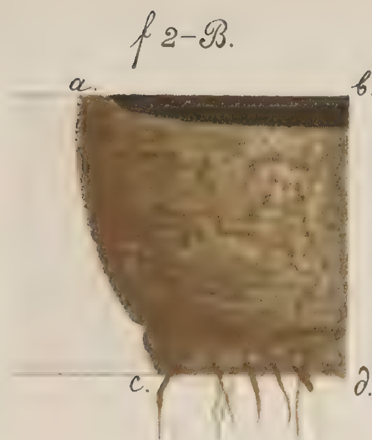
F. 93. — Рисунокъ висячаго гнѣзда съ ясно обособленнымъ фундаментомъ — *B*, и жилою частью собственно—*A*.

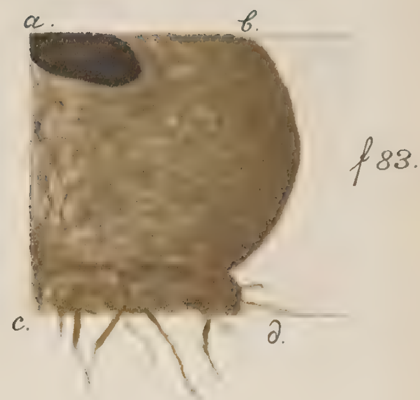
F. 94. — Гнѣздо съ очень рѣдко наблюдаемымъ положеніемъ летка.

F. 104. — Городская ласточка и ея гнѣздо.

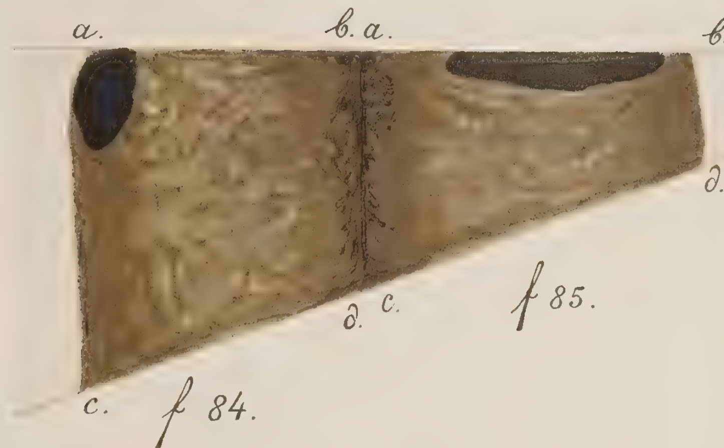
F. 105. — Гнѣздо, разрушенное съ одной стороны и заремонтированное отчасти, при чемъ одинъ летокъ въ немъ остался старый ($л_1$), а другой ($л_2$) сдѣланъ вновь; *a*, *b*, *c*—линія, указывающая границу сдѣланнаго въ гнѣздѣ пролома; *D*—участокъ сдѣланной ремонтной работы.



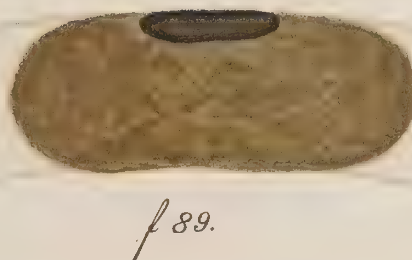


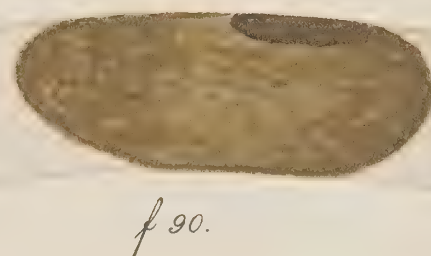


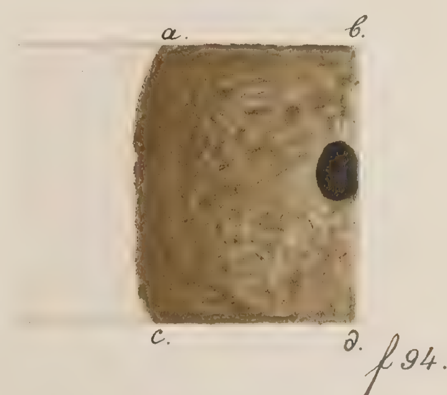


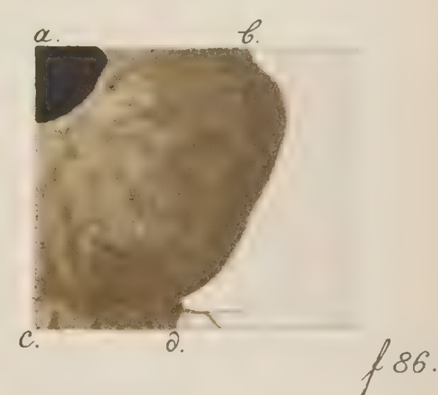


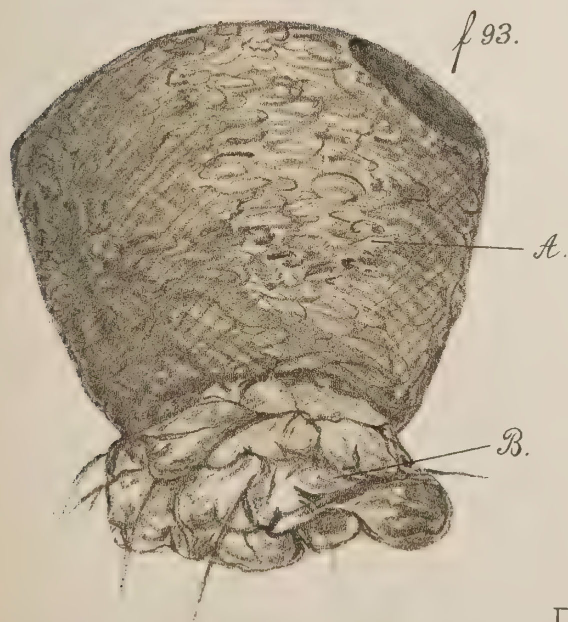


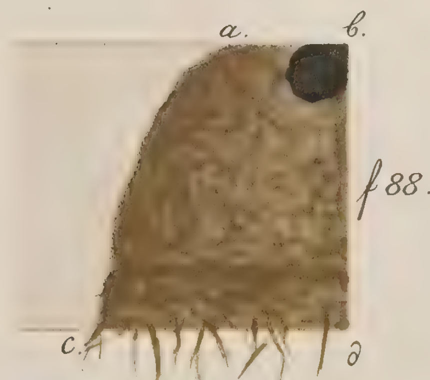


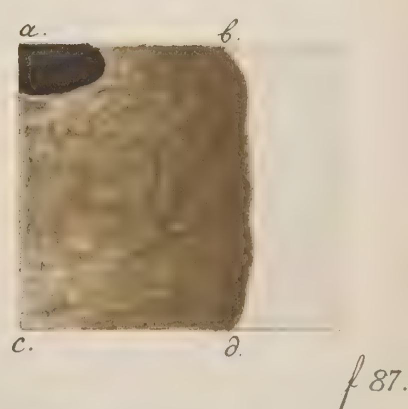












ГОРОДСКАЯ ЛАСТОЧКА.
(CHELIDON URBICA.)

ВЛ. ВАГНЕРЪ.

Лит. Т-ва И Н Кушнеревъ и К° Москва

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIIIe SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ. | CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.
Томъ X. № 7. | **Volume X. № 7.**

ÜBERKALTUNGS-ERSCHEINUNGEN

BEI SCHWIMMENDEN

NITROTOLUOL-KÜGELCHEN.

VON

Prof. **P. Bachmetjew.**
(Aus dem physikalischen Institut der Hochschule zu Sofia).

Mit 5 Figuren.

(Vorgelegt der Akademie am 19. Januar 1900).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1900. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у комиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. И. Глазунова, М. Эггерса и Комп. и **К. Л. Риккера** въ С.-Петербургѣ,
Н. П. Карбасникова въ С.-Петерб., Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ,
Н. Я. Оглоблина въ С.-Петербургѣ и Кіевѣ,
М. В. Клюкина въ Москвѣ,
Е. П. Распопова въ Одессѣ,
Н. Киммеля въ Ригѣ,
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
J. Glasounof, M. Eggers & Cie. et **C. Ricker** à St.-Pétersbourg,
N. Karbasnikof à St.-Pétersbourg, Moscou, Varsovie et Vilna,
N. Oglobline à St.-Pétersbourg et Kief,
M. Klukine à Moscou,
E. Raspopof à Odessa,
N. Kymmel à Riga,
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipsic.

Цѣна: 1 р. — Prix: 2 Mrk. 50 Pf.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Октябрь 1900 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *Н. Дубровинъ*.

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Вас. Остр., 9 лин., 12.

Anlass zu dieser Untersuchung gaben mir die Ueberkaltungs-Erscheinungen der Insektensäfte [1]).

Biologische Analogien, welche aus der gegenwärtigen Untersuchung zu ziehen sind, werde ich in einer der nächsten Abhandlungen besprechen.

I. Der allgemeine Verlauf der Versuche.

In ein cylindrisches Glasgefäss wurde eine vorher präparirte und jetzt nochmal gekochte, heisse Wasserlösung des Chlorcalciums eingegossen (Spec. Gew. 1,2) und zwar bis zur Hälfte des Gefässes; oben darauf über einen Bogen Schreibpapier wurde heisses, durchgekochtes Wasser gegossen; worauf das Papier entfernt wurde. Zuerst beobachtete man die Grenze zwischen der Chlorcalciumlösung und dem Wasser, welche aber nachher durch Mischen mittelst eines Glasstabes verschwand, und die Lösung hatte unten die obenerwähnte Concentration, während oben fast reines Wasser war. Die Zwischenschichten nahmen in ihrer Dichte, angefangen vom Wasser bis zur normalen Chlorcalciumlösung, allmählich zu.

---

1) Vid. meine diesbezüglichen Abhandlungen:

O. Krancher's Entomologisches Jahrbuch. VIII. (1899). p. 121. 1898.

Societas Entomologica. XIV. № 1. p. 1. 1899; XV. № 1. p. 1. 1900.

Wissenschaftliche Rundschau. Nov. 1898. (russisch).

Die russische Bienen-Liste. XIV. № 3 und 4. 1899. (russisch).

Jahrbuch des bulgarischen Naturforscher-Vereins. II. № 3. p. 43. 1898. (bulgarisch).

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. LXVI. p. 521—604. 1899; LXVII. p. 529—550. 1900.

Essays des Unterrichtsministeriums, Sofia. XVI.—XVII. p. 82—159. 1900. (bulgarisch).

Illustrirte Zeitschrift für Entomologie. V. № 6, 7. 8. 1900.

Societas Entomologica. XV. № 6, 7. 1900.

Archives des sciences biologiques. St.-Pétersbourg. 1900. [Im Druck].

Darauf wurde in einen kleinen Glastiegel, welcher an einem langen Drathe am Stative befestigt war, krystallinisches Paranitrotoluol[1]) (Schmelzpunkt 54°) hineingebracht; dieser Tiegel wurde nur mit seinem unteren Theile in ein besonderes Glas mit heissem Wasser eingetaucht, und nachdem es geschmolzen war, wurde letzteres wieder herausgezogen. Erst dann wurde der Tiegel mit der erstarrten Substanz in das obenerwähnte Glasgefäss mit der Chlorcaliumlösung eingetaucht, wo sich das Nitrotoluol verflüssigte.

Zur Verfetigung der Kügelchen aus Nitrotoluol wurde eine Pipette, welche aus einem Capillar-Glasröhrchen, an einem Ende mit einem Kautschukschlauch versehen, bestand, benützt. Das Capillarröhrchen trug eine Marke. Diese Pipette wurde zuerst in die erwähnte heisse Lösung eingetaucht, und als dieselbe sich genügend erwärmte, wurde in dieselbe ein geringes Quantum der heissen Lösung, und nachher aus dem Glastiegelchen noch soviel vom flüssigen Nitrotoluol eingesaugt, bis das Säulchen zur markirten Stelle angekommen war. Ein schwacher Druck auf den Kautschukschlauch genügte, um Nitrotoluol aus dem Capillarröhrchen hinauszutreiben, wobei sich sofort ein Kügelchen bildete, welches im Innern der Lösung herumschwamm. Darauf wurde ein zweites, drittes, viertes etc. verfertigt; der Tiegel mit der Substanz wurde entfernt und an seiner Stelle kam in die Lösung in der Mitte des Gefässes ein Quecksilber-Thermometer, welches in 0,2° eingetheilt war. Sein Quecksilber-Reservoir befand sich in einer und derselben Horizontalebene mit den Nitrotoluol-Kügelchen.

Als die Temperatur der Lösung circa 55° erreichte, wurden die Angaben des Thermometers jede Minute beobachtet, und darauf das Moment der Erstarrung jedes einzelnen Kügelchens festgestellt.

Um die Abkühlungs-Geschwindigkeit der Lösung ändern zu können, wurde das Gefäss mit der Lösung entweder auf den Tisch (auf zwei horizontal-liegende Holzstäbe) bei Zimmertemperatur (circa 25°) oder in einen grossen Thermostat gestellt. Im letzten Falle wurde die Temperatur im Thermostat mittelst eines Thermoregulators stundenlang bis auf 0,1° constant gehalten.

Die dünnwandigen Glasgefässe für die heisse Lösung mit den Nitrotoluol-Kügelchen waren gewöhnlich zwei: *D* und *E*. Das erste hatte 49 mm. in der Höhe und 97 mm. im Durchmesser, das zweite dagegen 52 mm. resp. 94 mm.

Beim Messen benützte ich hauptsächlich 2 Thermometer: eines mit kugelförmigem, das andere mit cylindrischem Reservoir. Das erste zeigte um 0,8° tiefer als das zweite, und das zweite, nach den Vergleichen mit einem Normal-Thermometer, (Attest von der Reichsanstalt in Berlin), zeigte die Lage von 5° tiefer als das normale Thermometer um 0,1°. Diese Correctionen sind in den nachstehenden Tabellen berücksichtigt worden.

Was nun die Temperatur der Lösung im Gefässe anbelangt, muss ich folgendes bemerken. Als das Thermometer mit *cylindrischem* Reservoir in der Mitte des Gefässes sich

1) Erhalten von Kahlbaum in Berlin.

befand, und zwar so, dass die Ebene, in welcher die Kügelchen herumschwammen (gewöhnlich auf halber Höhe der ganzen Flüssigkeit im Gefässe), das Quecksilber-Reservoir halbirte, ergab es z. B. 33,6°; nachdem es zur Peripherie des Gefässes gebracht wurde, ergab es nur 33,0°; als das Thermometer den Boden des Gefässes berührte, zeigte es 34,0°, und als sein Reservoir unmittelbar unter dem Flüssigkeits-Niveau sich befand, war die Temperatur 32,8°. Auf diese Weise sind die Angaben des Thermometers mit dem cylindrischen Reservoir für die wahre Temperatur der Kügelchen in der Horizontalebene im Maximum um $33,6 - 33,0 = 0,6°$ fehlerhaft, während dieselben in der verticalen Richtung um $34,0 - 32,8° = 1,2°$ fehlerhaft sind. Die Angaben des Thermometers mit dem kugelförmigen Reservoir in der verticalen Richtung sind deshalb genauer als beim Thermometer mit cylindrischem Reservoir; was nun die Horizontalrichtung anbelangt, sind die Fehler in beiden Fällen im Maximum dieselben. Da die zu untersuchenden Kügelchen gewöhnlich in der Nähe vom Centrum des Gefässes sich befanden, so betrugen die Fehler bei den Temperatur-Angaben weniger als 0,6°.

Die Pipetten, welche zur Verfertigung der Kügelchen dienten, waren von 3 Grössen. Zur Ermittelung jedes Kügelchen-Gewichtes wurden auf einmal je 30 trockene Kügelchen jeder Kategorie abgewogen. Auf diese Weise wurde festgestellt, dass jedes Kügelchen 0,00824 gr. resp. 0,0328 und 0,404 gr. hatte. Die Kügelchen, welche Zwischengewichte hatten, wurden durch Vereinigung von zwei oder mehreren Kügelchen desselben Gewichtes erhalten.

Obwohl die Beobachtungen *jede* Minute angestellt wurden, führe ich dennoch in den nachstehenden Tabellen zur Abkürzung die Werthe nur alle 5 Minuten vor der Erstarrung der Kügelchen und während ihrer Erstarrung die Temperaturen in diesem Momente an.

Die gebrauchten Buchstaben haben folgende Bedeutung: № — das Nummer des Kügelchens, welches bei der Temperatur t erstarrte, n — die Anzahl der Kügelchen von gleichem Gewichte, t_1 — die Temperatur bis zur welchen das erste Kügelchen sich unterkühlt hatte, um nachher zu erstarren, t_n — dasselbe für das letzte Kügelchen, z — die Zeit in Minuten, v — die Abkühlungs-Geschwindigkeit bei 50° (d. h. um wie viel Grad fällt die Temperatur der Lösung innerhalb einer Minute unmittelbar vor 50°), v_1 — die Abkühlungs-Geschwindigkeit bei der Temperatur t_1, v_n — die Abkühlungs-Geschwindigkeit bei der Temperatur t_n, p — das Gewicht eines Kügelchens in Grammen.

II. Die Versuche mit Kügelchen vom Gewichte 0,0328 gr.

Zuerst wurden 10 gleiche Kügelchen auf einmal in ein Gefäss gebracht, welche folgende Resultate ergaben:

Tab. 1.

Das Gefäss D; im Thermostat 21,0°; $p = 0,0328$; $n = 10$.

z	t	№	
1	53,7		$t_1 = 39,9$
10	48,0		$t_n = 24,8$
20	43,7		$t_1 - t_n = 15,1$
30	40,2		$\frac{t_1 + t_n}{2} = 32,4$
31	39,9	1	
41	37,1	2	$v = 0,55$
48	35,4	3	$v_1 = 0,30$
50	34,9	4	$v_n = 0,07$
69	31,3	5	
73	30,7	6	
$73\frac{1}{4}$	30,6	7	
77	30,1	8	
104	27,0	9	
134	24,8	10	

Tab. 2.

Das Gefäss D; im Thermostat 43,4; $p = 0,0328$; $n = 10$.

z	t	№	
1	52,4		(*) Das 10-te Kügelchen erstarrte noch nicht.
10	50,4		
20	48,5		
30	47,6		
40	46,6		
50	45,7		
52	45,5	1	
53	45,4	2	$t_1 = 45,5$
75	43,8	3	$v = 0,15$
81	43,6	4	$v_1 = 0,10$
87	43,1	5	
99—167	42,5—40,1	6 und 7	
195	39,8	8	
199	39,7	9	
439	39,3	(*)	

Tab. 3.

Das Gefäss *D*; zuerst bei Zimmertemperatur und nachher im Thermostat; $p = 0{,}0328$; $n = 10$.

z	t	№
1	54,1	
10	48,6	
20	44,5	
26	42,5	1
28	41,9	2
34	40,3	3
35	40,1	4
37	39,6	5
39	39,1	6
49(*)	36,8	7
59	35,3	8 und 9
65	34,9	10

(*) Darauf im Thermostate bei 38,5°.

$t_1 = 42{,}5$

$t_n = 34{,}9$

$t_1 - t_n = 7{,}6$

$\frac{t_1 + t_n}{2} = 38{,}7$

$$\begin{cases} v = 0{,}60 \\ v_1 = 0{,}32 \\ v_n = 0{,}05 \end{cases}$$

Tab. 4.

Das Gefäss *D*; im Thermostat; $p = 0{,}0328$; $n = 10$.

z	t	№
1	48,5	
16	45,2	1
21	44,4	2
23	44,2	3
28	43,6	4
40	42,2	5
59	40,5	6
66	39,9	7
73	39,5	8
74	39,5	9
75—130	39,4—36,3	10

$t_1 = 45{,}2$

$$\begin{cases} v = 0{,}21 \\ v_1 = 0{,}20 \end{cases}$$

Tab. 5.

Das Gefäss E; im Thermostat (13,2°—14,6°); $p = 0,0328$; $n = 10$.

z	t	№	
1	53,8		$t_1 = 38,3$
10	47,3		$t_n = 25,5$
20	42,3		$t_1 - t_n = 12,8$
30	38,3	1	$\frac{t_1 + t_n}{2} = 31,8$
31	38,0	2	
34	37,0	3	
41	34,6	4	
44	34,0	5	$v = 0,60$
46	32,9	6	$v_1 = 0,30$
48	32,3	7	$v_n = 0,10$
63	29,0	8	
80	25,7	9	
82	25,5	10	

Tab. 6.

Das Gefäss D; bei Zimmertemperatur; $p = 0,0328$; $n = 10$.

z	t	№	
			$t_1 = 45,1$
1	53,3		$t_n = 34,5$
10	48,1		$t_1 - t_n = 10,6$
16	45,1	1 und 2	$\frac{t_1 + t_n}{2} = 39,8$
17	44,7	3	
17½	44,5	4	
19½	43,7	5	
22	42,8	6	$v = 0,50$
31	40,4	7	$v_1 = 0,50$
39	38,2	8	$v_n = 0,22$
41	37,8	9	
58	34,5	10	

Tab. 7.

Das Gefäss D; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}0328$; $n = 10$.

z	t	№
1	54,6	
10	49,7	
20	45,7	
27	43,5	1
30	42,6	2
32	42,2	3
36½	41,1	4
38	40,6	5
52½	37,5	6
62	35,8	7
63	35,6	8
67	35,1	9
68	34,9	10

$t_1 = 43{,}5$
$t_n = 34{,}9$
$t_1 - t_n = 8{,}6$
$\frac{t_1 + t_n}{2} = 39{,}2$

$\begin{cases} v = 0{,}46 \\ v_1 = 0{,}30 \\ v_n = 0{,}14 \end{cases}$

Tab. 8.

Das Gefäss D; im Thermostat (37,9°); $p = 0{,}0328$; $n = 10$.

z	t	№
1	53,7	
10	47,9	
20	46,0	
30	44,3	
33½	44,0	1
49	42,0	2
57	41,2	3
68	40,1	4
69	40,0	5
72½	39,6	6
88	38,3	7
96	37,5	8
173	35,3	(*)

(*) Das 9-te und 10-te Kügelchen sind flüssig geblieben.

$t_1 = 44{,}0$

$\begin{cases} v = 0{,}30 \\ v_1 = 0{,}15 \end{cases}$

Tab. 9.

Das Gefäss D; im Thermostat (13,6°—14,0°); $p = 0,0328$; $n = 10$.

z	t	№	
1	55,9		$t_1 = 42,4$
10	49,2		$t_n = 29,2$
20	43,7		$t_1 - t_n = 13,2$
23	42,4	1	$\frac{t_1 + t_n}{2} = 35,8$
25	41,5	2	
27	40,7	3	
29½	39,6	4	
36	37,1	5	$v = 0,65$
43	34,8	6	$v_1 = 0,45$
47	33,6	7 und 8	$v_n = 0,20$
52½	32,0	9	
64	29,2	10	

Tab. 10.

Das Gefäss E; bei Zimmertemperatur; $p = 0,0328$; $n = 10$.

z	t	№	
1	55,5		(*) Das 10-te Kügelchen ist flüssig geblieben. Indem es mittelst eines Drahtes sowohl in der horizontalen, wie auch in der vertikalen Richtung gestossen wurde, konnte es nicht zum Erstarren gebracht werden.
10	49,3		
20	44,7		
30	41,7	1	
47	37,9	2	
50	37,3	3	
50½	37,2	4	
60	36,5	5	
61½	35,3	6	$t_1 = 41,7$
66	34,6	7	$v = 0,60$
73	33,8	8	$v_1 = 0,35$
86	32,3	9	
153	27,5	(*)	

Um uns in diesem Materiale zu orientieren, wollen wir die auf der Seite jeder Tabelle geschriebenen Werthe zusammenstellen.

Tab. 11.

$n = 10$; $p = 0,0328$ gr.

№ der Tabelle.	t_1	t_n	$t_1 - t_n$	$\frac{t_1 + t_n}{2}$	v	v_1	v_n
1	39,9	24,8	15,1	32,4	0,55	0,30	0,07
2	45,5	—	—	—	0,15	0,10	—
3	42,5	34,9	7,6	38,7	0,60	0,32	0,05
4	45,2	—	—	—	0,21	0,20	—
5	38,3	25,5	12,8	31,8	0,60	0,30	0,10
6	45,1	34,5	10,6	39,8	0,50	0,50	0,22
7	43,5	34,9	8,6	39,2	0,46	0,30	0,14
8	44,0	—	—	—	0,30	0,15	—
9	42,4	29,2	13,2	35,8	0,65	0,45	0,20
10	41,7	—	—	—	0,60	0,35	—
Mittel				36,0			

Zuerst fällt uns auf, dass in allen 10 Tabellen, d. h. von allen untersuchten $10 \times 10 = 100$ Kügelchen kein einziges früher als bei 45,5° erstarrte. Bemerkenswerth ist, dass dieses Ereigniss gerade beim *kleinsten* v vor allen vorhandenen ($v = 0,15$) stattgefunden hat.

Um die Abhängigkeit der Temperaturen t_1 und t_n, bei welchen das erste und das letzte Kügelchen erstarrt, von der Abkühlungs-Geschwindigkeit sich klarer vorzustellen, wollen wir die Werthe für v nach der absteigenden Reihe schreiben:

Tab. 12.

v	t_1	$54° - t_1$	t_n	$54° - t_n$
0,65	42,4	11,6	29,2	24,8
0,60	42,5	11,5	(34,9)	(19,1)
0,60	41,7	12,3	—	—
0,60	38,3	**15,7**	25,5	28,5
0,55	39,9	14,1	24,8	**29,2**
0,50	45,1	(8,9)	34,5	19,5
0,46	43,5	10,5	34,9	19,1
0,30	44,0	10,0	—	—
0,21	45,2	8,8	—	—
0,15	45,5	8,5	—	—

Daraus ist ersichtlich, dass bei einer gewissen mittleren Abkühlungs-Geschwindigkeit (zwischen 0,55 und 0,60) der Ueberkaltungs-Grad, sowohl des ersten auch des letzten Kügelchens ein Maximum hat; bei noch bedeutenderer oder bei noch geringerer Abkühlungsgeschwindigkeit als diese mittlere ist der Ueberkaltungs-Grad geringer. Mit anderen Worten die gegebene Substanz erreicht die extreme Ueberkaltung bei einem mittleren Kalorien-Verlust in der Zeiteinheit.

Dass diese Regel nicht nur auf Nitrotoluol sich bezieht, zeigen meine hier ausgelassenen Untersuchungen anderer Substanzen, welche nicht in Kugelform waren.

So erhielt ich für destilliertes Wasser:

v:	0,35,	0,31,	0,28,	0,27,	0,27,	0,26,	0,20,	0,20
$0°t$:	—5,4,	—4,8,	**—7,9**,	—6,0,	—5,6,	—6,0,	—5,3,	—4,3

d. h., dass bei zwischenliegendem $v = 0{,}28$ der Ueberkaltungs-Grad des Wassers (—7,9) ein *Maximum* erreicht. Es ist wahr, dass in dieser Tabelle die Masse des überkalteten Wassers nicht immer dieselbe war und von 3,2 bis 7,8 gr. variirte; aber, wie wir später sehen werden, beeinflussen so grosse Massen an und für sich nicht so stark den Ueberkaltungs-Grad.

Auch für das Benzol ist mir gelungen dieselbe Regel abzuleiten: bei derselben Masse des Benzols erreicht sein Ueberkaltungs-Grad bei einer gewissen mittleren Abkühlungs-Geschwindigkeit ($v = 1{,}4$) ein *Minimum* des Ueberkaltungs-Grades.

In Anbetracht dessen schlage ich vor diese zwischenliegende Geschwindigkeit, bei welcher die maximale oder minimale Ueberkaltung der gegebenen Substanz stattfindet, als *extreme Abkühlungs-Geschwindigkeit* zu bezeichnen.

Wir wollen nun die Abhängigkeit t_1 von t_n betrachten; zu diesem Zwecke schreiben wir die Werthe für t_1 nach der absteigenden Reihe.

Tab. 13.

$n = 10$; $p = 0{,}0328$ gr.

t_1	t_n	$t_1 - t_n$	$t_1 + t_n$	$\frac{t_1}{t_n}$	$\frac{t_1 + t_n}{t_1}$
45,5	—	—	—	—	—
45,2	—	—	—	—	—
45,1	34,5	10,6	79,6	1,31	1,77
44,0	—	—	—	—	—
43,5	34,9	8,6	78,4	1,27	1,80
42,5	34,9	7,6	77,4	**1,22**	**1,82**
42,4	29,2	13,2	71,6	1,42	1,69
41,7	—	—	—	—	—
39,9	24,8	15,1	64,8	1,61	1,62
38,3	25,5	12,8	63,6	1,50	1,66

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass mit der Verminderung von t_1 auch t_n sich vermindert, d. h. *je stärker das erste Kügelchen überkaltet wird, desto stärker auch das letzte überkaltet wird;* das Verhältniss t_1 zu t_n stellt jedoch keine constante Grösse dar, sondern mit der Zunahme des Ueberkaltens *sich vermindert*, erreicht ein Minimum (1,22), um nachher wieder zuzunehmen.

Die regelmässigste Abhängigkeit von t_1 zeigt aber, wie es auch zu erwarten war, die Grösse $t_1 + t_n$. *Mit der Verminderung von t_1 wird auch $t_1 + t_n$ vermindert,* jedoch nicht dem t_1 proportional, sondern zeigt bei einem gewissen t_1 (42,5°) ein Maximum (1,82). Die obere Grenze von $t_1 - t_n$ wird selbstverständlich theoretisch dann eintreten, wenn $t_1 = t_n = 54°$, d. h. dem Schmelzpunkte des Nitrotoluols gleich ist; dann ist $t_1 + t_n = 104$.

Somit hängt die Temperatur, bis zu welcher das erste Kügelchen sich überkalten kann, von der Abkühlungs-Geschwindigkeit ab; dabei war der Ueberkaltungs-Grad unter Umständen der hier beschriebenen Versuche nicht geringer als 54,0 — 45,5 = 8,5°.

Es erscheint jedoch eine wichtige Frage: warum erstarren nicht alle Kügelchen *gleichzeitig?*

Ihre verschiedenartige Vertheilung im Gefässe kann nicht die Ursache dieser Erscheinung sein, da zuweilen diejenigen Kügelchen früher erstarrten, welche in der Mitte des Gefässes herumschwammen, zuweilen auch die, welche in der Nähe von der Peripherie des Gefässes waren. Es war ein folgender Fall sogar: zwei gleiche Kügelchen näherten bei $t = 50°$ so nahe an einander, dass ich dachte, dass dieselben zusammenschmelzen werden, wie es auch bei Temperaturen höher als 54° öfters geschah; zwischen ihnen aber war wahrscheinlich noch ein Zwischenraum, obwohl mittelst einer Lupe nicht wahrzunehmen war. Das eine von ihnen erstarrte bei 38,3° und das andere bei 30,4°. Hier waren die äusseren Bedingungen, bei welchen beide Kügelchen sich befanden, so nahe, dass durch diese fast unendlich kleine Differenz in der Concentration und in der Temperatur der sie umgebenden Lösung die Differenz zwischen ihren Ueberkaltungen (8°) nicht zu erklären ist. Die grösste Temperatur-Differenz der Lösung im Centrum und an der Peripherie des Gefässes in einer und derselben Horizontalebene überstieg nicht einmal 0,5°.

Die Wechselwirkung der Kügelchen, wenn eine solche existiren sollte, kann auch nicht als eine Ursache dieser Erscheinung betrachtet werden, da die Erstarrung der Kügelchen auch nicht bei einer und derselben Temperatur stattfindet, wenn dieselben auch in gesonderten, gleichen Gefässen und unter sonst gleichen Umständen sich befinden, wie die folgende Tabelle zeigt:

t	№ des Kügelchens.	
40,5	3	Gleichzeitig wurden 10 gleiche Gläschen mit der Chlorcalciumlösung nach den oben beschriebenen Methoden gefüllt, und in jedes derselben ist je *ein* Kügelchen hineingebracht worden, welches neben dem Centrum des Gläschens herumschwamm. In jedem der Gläschen befand sich ein Thermometer.
40,5	6	
35,8	4	
35,4	1	
35,1	2	
33,6	7	
32,5	9	
32,2	8	
31,4	5	
31,2	10	

Die Erschütterung und der Stoss beeinflussen die Ueberkaltung der Kügelchen auch nicht. Ich stiess das Kügelchen mittelst eines Drathes nach verschiedenen Richtungen und konnte die Diffussion der mehrverdünnten mit der stark conzentrirten Lösung, welche Diffusion beim stossen des Kügelchens hinter ihm stattfand, sehr leicht sehen, aber dieser Umstand übte keinen Einfluss auf die Erstarrung des Kügelchens aus.

Unbedeutende Ungleichheiten im Volumen der Kügelchen, welche bei ihrem Herstellen mittelst einer Pipette vorkommen könnten, können keine so grosse Differenzen zwischen t_1 und t_n, die in den angeführten Tabellen zu beobachten sind, hervorrufen. Dies wird aus nachfolgenden Tabellen ersichtlich sein.

Hier muss ich bemerken, dass die Erstarrung der Kügelchen auf folgende Weise stattfand. Am Kügelchen, welches noch keine starke Ueberkaltung erreichte, erschien an irgend einer Stelle eine weisse Trübung, und wenn es auf der Seite des Kügelchens stattfand, so kehrte dasselbe diese Stelle nach unten und fing nach 4—5 Secunden langsam zu Boden zu sinken, worauf dasselbe einen plötzlichen Stoss von unten erhielt, ganz weiss wurde und auf einmal zu Boden sank. Bei starkem Ueberkalten, welches das Kügelchen erreichte, fand seine Erstarrung plötzlich statt und in diesem Falle stellte die Form eine mehr regelmässige Kugel, als im ersten Falle vor, wo die Form oft scheibenförmig war. Stark überkaltete Kügelchen waren nach ihrer Erstarrung undurchsichtig und hatten eine fast weisse Farbe; dagegen schwach Ueberkaltete leuchteten nach ihrer Erstarrung gelblich durch.

Wie oben erwähnt, war die Temperatur im Gefässe nicht überall die gleiche: in der Mitte um circa 0,5° höher als an der Peripherie, oder Oberfläche. Obwohl die Verschiebung des überkalteten Kügelchens mittelst eines Drathes von der Mitte des Gefässes gegen seine Peripherie oder umgekehrt auch keinen Einfluss auf seinen Aggregatzustand hat, stellte ich dennoch zur Kontrole folgenden Versuch an:

In ein grosses Gefäss wurde kaltes Wasser mit gestossenem Eis eingegossen. Auf die Oberfläche dieses Wassers brachte ich das bei den Versuchen benützte Gefäss E, so dass nur die Stärke seines Bodens auf dem Eiswasser sich befand; dies wurde mittelst Blechstützen erreicht. Im Gefässe E befanden sich 10 Nitrotoluol-Kügelchen (jedes derselben hatte 0,0328 gr.) in üblicher Lösung und ein Thermometer in der Mitte. Ein anderes Thermometer war noch in der Nähe der Peripherie. Die starke Abkühlung konnte auf diese Art nur von unten herrühren.

Die folgende Tabelle zeigt die erhaltenen Resultate, wo t^1 die Temperatur der Lösung bei der Peripherie des Gefässes bedeutet:

Tab. 14.

Das Gefäss E; auf der Oberfläche des Eiswassers; $p = 0,0328$; $n = 10$.

z	t	t^1	№	
1	55,4	—		
4	49,2	—		
6	46,5	44,7		
7	45,0	43,8		
8	44,2	42,9	1 und 2	Neben dem Centrum des Gefässes.
10	41,9	41,8		
11	40,9	40,2		
12	39,9	39,3		
13	39,0	38,5	3	Neben dem Centrum.
14	38,2	37,7	4	Neben der Peripherie.
16	36,6	36,2	5	Zwischen dem Centrum und der Peripherie.
17	35,8	35,5	6	Neben dem Centrum.
18	35,1	34,8		
19	34,4	34,1	7	Neben dem Centrum.
20	33,8	33,3	8	Zwischen dem Centrum und der Peripherie.
21	33,0	32,5	9 und 10	Neben der Peripherie.

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass obwohl auch in diesem Falle die Differenz zwischen den Temperaturen in der Mitte des Gefässes (t) und an seiner Peripherie (t^1) bei der Erstarrung der Kügelchen von № 3 bis № 10 0,5 nicht überschritt, dennoch fielen die Kügelchen, bei einer so grossen Abkühlungs-Geschwindigkeit, nicht bei einer und derselben Temperatur und an verschiedenen Stellen des Gefässes.

Wir wollen nun sehen, ob die Werthe dieser Tabelle eine passende Stelle in der Tabelle 12 einnehmen.

Hier waren $t_1 = 44,2$, $t_n = 32,5$, $t_1 - t_n = 11,7$, $\frac{t_1 + t_n}{2} = 38,4$, $v = 1,5$, $v_1 = 1,2$, $v_n = 0,7$, $54 - t_1 = 9,8$, $54 - t_n = 21,5$.

Da $v = 1,5$ ist, so müssen alle Werthe am Anfange der Tabelle 12 stehen. Und wirklich ist $54 - t_1 = 9,8$ kleiner als die folgende Zahl 11,6; auch ist $54 - t_n = 21,5$ kleiner als die folgende Zahl 24,8.

In Anbetracht solcher Uebereinstimmung der Resultate dieses Controlversuches mit den allgemeinen Resultaten der Tabelle 12, stellte ich noch einige Versuche mit der anderen Anzahl der Kügelchen derselben Grösse an, um zu erfahren, wie die Grössen t_1 und t_n in diesem Falle sich ändern werden.

Die angeführten Tabellen enthalten die erhaltenen Resultate.

Tab. 15.

Das Gefäss D; bei Zimmertemperatur; $p = 0,0328$; $n = 3$.

z	t	№	
1	54,0		$t_1 = 43,5$
10	49,2		$t_n = 40,4$
20	45,2		$t_1 - t_n = 3,1$
25	43,5	1	$\frac{t_1 + t_n}{2} = 41,9$
32	41,5	2	$v = 0,50$; $v_1 = 0,32$; $v_n = 0,27$
36	40,4	3	

Tab. 16.

Das Gefäss E; bei Zimmertemperatur; $p = 0,0328$; $n = 3$.

z	t	№	
1	53,3		$t_1 = 46,3$
10	48,1		$t_n = 41,7$
$13\frac{1}{2}$	46,3	1	$t_1 - t_n = 4,6$
$23\frac{1}{2}$	42,7	2	$\frac{t_1 + t_n}{2} = 43,8$
28	41,7	3	$v = 0,55$; $v_1 = 0,50$; $v_n = 0,30$

Tab. 17.

Das Gefäss E; bei Zimmertemperatur; $p = 0,0328$; $n = 5$.

z	t	№	
1	45,2	1	$t_1 = 45,2$
16	40,3	2	$t_n = 32,5$
25	38,4	3	$t_1 - t_n = 12,7$
$17\frac{1}{2}$	35,1	4	$\frac{t_1 + t_n}{2} = 38,9$
36	32,5	5	$v = 0,5$; $v_1 = 0,40$; $v_n = 0,13$

Tab. 18.

Das Gefäss E; im Thermostat (23°); $p = 0{,}0328$; $n = 5$.

z	t	№	
1	52,8		$t_1 = 37{,}8$
10	47,6		$t_n = 31{,}5$
20	43,4		$t_1 - t_n = 6{,}3$
30	40,1		$\frac{t_1 + t_n}{2} = 34{,}6$
38	37,8	1	
46	36,0	2	$v = 0{,}55$
59	33,1	3	$v_1 = 0{,}28$
$61\frac{1}{2}$	32,6	4	$v_n = 0{,}17$
68	31,5	5	

Tab. 19.

Das Gefäss D; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}0328$; $n = 7$.

z	t	№	
1	54,3		$t_1 = 40{,}6$
10	49,0		$t_n = 26{,}8$
20	45,1		$t_1 - t_n = 13{,}8$
$33\frac{1}{2}$	40,6	1	$\frac{t_1 + t_n}{2} = 33{,}7$
57	35,5	2	
70	33,8	3	$v = 0{,}52$
85	31,5	4	$v_1 = 0{,}25$
$90\frac{1}{2}$	31,1	5	$v_n = 0{,}05$
102	29,8	6	
148	26,8	7	

Tab. 20.

Das Gefäss E; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}0328$; $n = 8$.

z	t	№	
1	53,7		$t_1 = 44{,}3$
10	47,9		$t_n = 38{,}2$
18½	44,3	1	$t_1 - t_n = 6{,}1$
20	43,8	2	$\frac{t_1 + t_n}{2} = 41{,}2$
26	42,1	3	
27	41,5	4	
30½	40,3	5	$v = 0{,}50$
31½	39,8	6	$v_1 = 0{,}31$
33	39,5	7	$v_{n}^{*} = 0{,}26$
38	38,2	8	

Tab. 21.

Das Gefäss E; bei Zimmertemperatur und nachher im Thermostat (30°); $p = 0{,}0328$; $n = 9$.

z	t	№	
			(*) Nachher im Thermostat bei 30°.
1	52,8		
10	47,8		
18	44,7	1	$t_1 = 44{,}7$
34	40,0	2(*)	
—	—	3 und 4	$v = 0{,}50$
122	36,0	5	$v_1 = 0{,}38$
122½	35,9	6	
148—268	28,5	7, 8 und 9	

Tab. 22.

Das Gefäss D; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}0328$; $n = 13$.

z	t	№	
1	58,0		
10	51,5		$t_1 = 43{,}5$
20	46,4		$t_n = 33{,}3$
27	43,5	1	$t_1 - t_n = 10{,}2$
34	41,3	2	$\frac{t_1 + t_n}{2} = 38{,}4$
37	41,0	3	
42	39,7	4	$v = 0{,}60$
46	38,7	5	$v_1 = 0{,}35$
$47\frac{1}{2}$	38,4	6	$v_n = 0{,}15$
48	38,3	7	
49	38,1	8	
50	37,8	9	
69	34,2	10	
74	33,5	11	
$74\frac{1}{2}$	33,4	12	
75	33,3	13	

Tab. 23.

Das Gefäss; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}0328$; $n = 15$.

z	t	№	
1	52,5		
10	47,6		$t_1 = 46{,}5$
13	46,5	1	$t_n = 36{,}1$
17	45,0	2	$t_1 - t_n = 10{,}4$
$19\frac{1}{2}$	44,2	3	$\frac{t_1 + t_n}{2} = 41{,}3$
$23\frac{1}{2}$	42,9	4	
$24\frac{1}{2}$	42,5	5	$v = 0{,}50$
$25\frac{1}{2}$	42,2	6	$v_1 = 0{,}38$
26	42,1	7	$v_n = 0{,}20$
$26\frac{1}{2}$	42,0	8	
$27\frac{1}{2}$	41,7	9, 10 und 11	
33	40,0	12	
34	39,8	13	
36	39,2	14	
51	36,1	15	

Tab. 24.

Das Gefäss *D*; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}0328$; $n = 19$.

z	t	№
1	49,6	
$5\frac{1}{4}$	47,6	1
7	46,8	2
15	43,6	3
$15\frac{1}{4}$	—	4
$17\frac{1}{2}$	42,8	5
18	42,6	6
21	41,6	7
$24\frac{1}{2}$	40,5	8
28	39,6	9
29	39,3	10
31	38,8	11
34	38,1	12
39	37,0	13
42	36,3	14
44	36,0	15
$44\frac{1}{2}$	35,8	16
49	35,1	17
$49\frac{1}{2}$	35,2	18
$59\frac{1}{2}$	33,5	19

$t_1 = 47{,}6$

$t_n = 33{,}5$

$t_1 - t_n = 14{,}1$

$\frac{t_1 + t_n}{2} = 40{,}5$

$$\begin{cases} v = 0{,}55 \\ v_1 = 0{,}45 \\ v_n = 0{,}14 \end{cases}$$

Tab. 25.

Das Gefäss *D*; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}0328$; $n = 19$.

z	t	№
1	58,9	
10	52,8	
20	47,8	
30	44,0	
36	42,1	1
40	40,8	2
43	39,6	3
55	37,1	4
67	34,8	5
68	34,7	6
72	34,2	7
73	34,1	8
$75\frac{1}{2}$	33,7	9
76	33,6	10
77	33,5	11
$80\frac{1}{2}$	33,1	12
83	32,7	13
95	31,3	14
102	30,6	15
113	29,5	16
$118\frac{1}{2}$	29,0	17
121	28,8	18
125	28,6	19

$t_1 = 42{,}1$

$t_n = 28{,}6$

$t_1 - t_n = 13{,}5$

$\frac{t_1 + t_n}{2} = 35{,}4$

$$\begin{cases} v = 0{,}50 \\ v_1 = 0{,}32 \\ v_n = 0{,}05 \end{cases}$$

Tab. 26.

Das Gefäss D; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}0328$; $n = 25$.

z	t	№
1	54,8	
10	49,6	
20	45,5	
22	44,9	1
28	42,9	2
30	42,2	3
36	40,6	4
38	40,0	5
40	39,4	6
41½	39,1	7
42½	38,8	8
44	38,5	9
45	—	10
45½	—	11
46	38,0	12
47½	37,8	13
48	37,7	14
49	—	15
56	36,1	16
57	36,0	17, 18, 19 und 20
61	35,3	21 und 22
62	35,2	23 und 24
64	34,8	25

$t_1 = 44{,}9$

$t_n = 34{,}8$

$t_1 - t_n = 10{,}1$

$\frac{t_1 + t_n}{2} = 39{,}9$

$\begin{cases} v = 0{,}50 \\ v_1 = 0{,}32 \\ v_n = 0{,}07 \end{cases}$

Tab. 27.

Das Gefäss E; bei Zimmertemperatur (25,5°); $p = 0{,}0328$; $n = 30$.

z	t	№
1	49,0	1
4	47,0	2
7	45,6	3
10	44,5	4
13	43,3	5
13½	43,2	6
14½	42,8	7
15	42,7	8
15½	42,5	9
17	42,0	10 und 11
19	41,4	12 und 13
25	39,6	14
26	39,3	15
30	38,3	16
31	38,0	17
33	37,6	18
35	37,1	19 und 20
42	35,6	21
45	35,0	22
46	34,8	23
52	33,8	24
58	32,9	25
59	32,8	26
62	32,2	27
76	30,3	28
127	26,7	29
140—200	26,4 — 24,6	30

$t_1 = 49{,}0$

$\begin{cases} v = 0{,}50 \\ v_1 = 0{,}50 \end{cases}$

Tab. 28.

Das Gefäss E; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}0328$; $n = 45$.

z	t	№
1	54,6	
10	49,4	
18	46,1	1
20	45,3	2
23	44,2	3 und 4
29	42,2	5
30	41,9	6
31	41,6	7
32	41,3	8
33	41,0	9, 10 und 11
34	—	12, 13 u. 14
35	40,5	15
36	—	16 und 17
$37\frac{1}{2}$	—	18
40	—	19
41	38,9	20, 21 u. 22
42	—	23
44	38,2	24, 25, 26, 27
45	38,0	28 und 29
46	—	30
47	37,7	31
48	—	32
50	—	33
51	36,8	34 und 35
52	—	36
69	—	37
70	33,5	38
74	32,9	39
76	32,6	40
77	—	41
87	31,4	42
113	29,0	43
170	26,3	44
173	26,1	45

$t_1 = 46{,}1$

$t_n = 26{,}1$

$t_1 - t_n = 20{,}0$

$\frac{t_1 + t_n}{2} = 36{,}1$

$$\begin{cases} v = 0{,}50 \\ v_1 = 0{,}40 \\ v_n = 0{,}07 \end{cases}$$

Indem wir die Grössen, welche auf den Seiten der Tabellen stehen, zusammenstellen, erhalten wir:

Tab. 29.

$p = 0{,}0328$ gr.

№ der Tabelle.	t_1	t_n	$t_1 - t_n$	$\frac{t_1 + t_n}{2}$	v	v_1	v_n	n
15	43,5	40,4	3,1	41,9	0,50	0,32	0,27	3
16	46,3	41,7	4,6	43,8	0,55	0,50	0,30	3
17	45,2	32,5	12,7	38,9	0,5	0,40	0,13	5
18	37,8	31,5	6,3	34,6	0,55	0,28	0,17	5
19	40,6	26,8	13,8	33,7	0,52	0,25	0,05	7
20	44,3	38,2	6,1	41,2	0,50	0,31	0,26	8
21	44,7	—	—	—	0,50	0,38	—	9
22	43,5	33,3	10,2	38,4	0,60	0,35	0,15	13
23	46,5	36,1	10,4	41,3	0,50	0,38	0,20	15
24	47,6	33,5	14,1	40,5	0,55	0,45	0,14	19
25	42,1	28,6	13,5	35,4	0,50	0,32	0,05	19
26	44,9	34,8	10,1	39,9	0,50	0,32	0,07	25
27	49,0	—	—	—	0,50	0,50	—	30
28	46,1	26,1	20,0	36,1	0,50	0,40	0,07	45

Zuerst bemerken wir, dass *mit der Zunahme der Anzahl der Kügelchen (n) die Grösse* $t_1 - t_n$ *die Tendenz hat zuzunehmen*, obwohl die allgemeine Regel, nach welcher diese Zunahme stattfindet, auch von einigen Unregelmässigkeiten maskirt wird; jedenfalls, wie aus der Colonne unter den Buchstaben t_n ersichtlich ist, findet diese Zunahme hauptsächlich auf Rechnung der Abnahme von t_n statt. Infolge dessen erscheint *die Tendenz mit der Zunahme der Anzahl der Kügelchen sich zu vermindern auch bei der Grösse* $\frac{t_1+t_n}{2}$.

Aus dieser Tabelle ist auch zu ersehen, dass die Grösse t_1, indem dieselbe bei 10 Kügelchen im Maximum 45,5° betrug, nahm hier (bei 30 Kügelchen) bis zu 49,0° zu. Was nun die Grösse t_n anbetrifft, so fiel sie hier, indem dieselbe bei 10 Kügelchen (Tabelle 12) im Minimum 24,8 betrug, nicht tiefer als bis zu 26,1° (bei 45 Kügelchen), welcher Umstand wahrscheinlich davon abhängt, dass die Abkühlungs-Geschwindigkeit bei den Versuchen der Tabelle 29 sich nicht in breiten Grenzen veränderte, sondern fast immer die gleiche war und zwar 0,50°.

Trotz der scheinbaren Zufälligkeiten des Erstarrens von Nitrotoluol-Kügelchen in der wässrigen Chlorcalcium-lösung können wir mit grosser Wahrscheinlichkeit folgende zwei Tendenzen, welche diese Kügelchen haben, constatiren:

1) Mit der Zunahme der Anzahl der Kügelchen nimmt die Wahrscheinlichkeit zu, dass das erste Kügelchen bei einer Temperatur, welche immer mehr und mehr an 54° der normale Erstarrungspunkt des Nitrotoluols — sich nähert, erstarrt.

2) Mit der Zunahme der Anzahl der Kügelchen, nimmt die Wahrscheinlichkeit zu, dass das Ueberkalten des letzten Kügelchens, stets stärker und stärker sein wird.

Für die erste Tendenz liegt die Grenze bei 54°, für die zweite dagegen kann man die Grenze aus diesen Versuchen vorläufig noch nicht bestimmen; unzweifelhaft ist es aber, dass dieselbe tiefer als 24,8° liegt, d. h. um 54—24,8 = 29,2° tiefer, als der normale Erstarrungspunkt des Nitrotoluols.

b. Versuche mit Kügelchen von 0,00824 gr.

Zuerst stellte ich Versuche auf *ein Mal* mit 10 Kügelchen in einem und demselben Gefässe an.

Tab. 30.

Das Gefäss E; im Thermostat; (46,3°); $p = 0,00824$; $n = 10$.

z	t	№	
1	54,5		
10	53,0		(*) Das Thermostat ist die ganze Nacht ohne Lampe gelassen und kühlte sich deshalb bis zu 25,7°.
20	51,7		
30	50,5		
40	49,2		
50	48,2		
—	—	1	
126	41,9		$t_n = 25,6$
150	41,5	2	
275	40,9	3	$v = 0,12$
295	40,9	4	$v_n = 0,003$
355	40,9		
—(*)	—	5, 6, 7, 8, 9	
1295	25,6	10	
1325	25,5		

Tab. 31.

Das Gefäss *D*; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}00824$; $n = 10$.

z	*t*	№
1	53,7	
10	48,2	
20	44,0	
30	40,9	
41	38,1	1
53	35,7	2
69	33,2	3
80	31,8	4
89	30,9	5, 6 (*)
96	30,3	7
97	30,2	8
99	29,9	9
124	28,4	10

(*) Diese Kügelchen waren lange Zeit in Berührung mit einander und schliesslich halbverschmolzen auf ein Mal erstarrten.

$t_1 = 38{,}1$

$t_n = 28{,}4$

$t_1 - t_n = 9{,}7$

$\frac{t_1 + t_n}{2} = 33{,}3$

$$\begin{cases} v = 0{,}55 \\ v_1 = 0{,}25 \\ v_n = 0{,}05 \end{cases}$$

Tab. 32.

Das Gefäss *C*; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}00824$; $n = 10$.

z	*t*	№
1	51,7	
10	47,4	
21	43,7	1
41	39,4	2
50	37,6	3(*)
93	31,5	4
101	30,7	5
104	30,4	6
109	29,9	7
112	29,7	8
146	27,3	(**)

(*) Dieses Kügelchen war lange Zeit mit einem anderen in Berührung; nachdem aber es erstarrte, blieb das Andere noch flüssig.

(**) Zwei Kügelchen blieben noch flüssig.

$t_1 = 43{,}7$

$$\begin{cases} v = 0{,}43 \\ v_1 = 0{,}30 \end{cases}$$

Tab. 33.

Das Gefäss E; im Thermostat (37,0°—35,8°); $p = 0,00824$; $n = 10$.

z	t	№
1	47,8	
22	43,7	1
$22\frac{1}{2}$	—	2
44	41,3	3
54	40,4	4
56	40,8	5
69	39,4	6
76	39,0	
—	—	7, 8, 9
121	35,2	
138	34,8	(*)

(*) Das letzte Kügelchen blieb noch flüssig und als zur Lösung kaltes Wasser hinzugegossen wurde, erstarrte es dennoch nicht. Nur nach mehrmaligem Hinzugiessen kalten Wassers erstarrte es endlich.

$t_1 = 43,7$

$\begin{cases} v = 0,21 \\ v_1 = 0,13 \end{cases}$

Tab. 34.

Das Gefäss E wurde in ein grösseres mit kaltem Wasser gefüllte Gefäss eingetaucht; $p = 0,00824$; $n = 10$.

z	t	№
1	54,6	
10	43,2	
12	41,5	1(*)
14	40,0	2
15	39,4	3
18	37,2	4, 5, 6
19	36,6	7
$19\frac{1}{2}$	36,4	8
$24\frac{1}{2}$	34,4	9
$27\frac{1}{2}$	33,8	10

(*) Dieses Kügelchen befand sich zwischen dem Centrum und der Peripherie des Gefässes, deshalb ist seine wahre Temperatur um 4° tiefer, als die hier angeführte.

$t_1 = 37,5$

$t_n = 33,8$

$t_1 - t_n = 3,7$

$\frac{t_1 + t_n}{2} = 35,6$

$\begin{cases} v = 1,3 \\ v_1 = 0,70 \\ v_n = 0,35 \end{cases}$

Tab. 35.

Das Gefäss E; im Thermostat (42,7°); $p = 0{,}00824$; $n = 10$.

z	t	№	
1	54,4		(*) Das 9-te und 10-te Kügelchen sind noch flüssig geblieben.
10	51,9		
20	50,2		
40	46,6		
48	45,8	1	
88	43,1	2	$t_1 = 45{,}8$
104	42,2		
—	—	3, 4, 5, 6	$v = 0{,}17$
204	39,5		$v_1 = 0{,}10$
—	—	7, 8	
324	38,5		
414	38,0	(*)	

Tab. 36.

Das Gefäss E; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}00824$; $n = 10$.

z	t	№	
1	54,1		
10	48,3		$t_1 = 36{,}6$
20	44,6		$t_n = 25{,}8$
30	40,9		$t_1 - t_n = 10{,}8$
40	37,7		$\frac{t_1 + t_n}{2} = 31{,}2$
45	36,6	1	
53	34,2	2	$v = 0{,}57$
54	35,0	3	$v_1 = 0{,}20$
58	34,4	4	$v_n = 0{,}03$
75	32,1	5	
79	31,7	6	
82	31,3	7	
117	28,3	8	
138	27,1	9	
163	25,8	10	

Stellen wir die Grössen, welche auf der Seite jeder Tabelle geschrieben sind, zusammen:

Tab. 37.

$p = 0{,}00824;\ n = 10.$

№ der Tabelle.	t_1	t_n	$t_1 - t_n$	$\frac{t_1 + t_n}{2}$	v	v_1	v_n
30	—	25,6	—	—	0,12	—	0,003
31	38,1	28,4	9,7	33,3	0,55	0,25	0,05
32	43,7	—	—	—	0,43	0,30	—
33	43,7	—	—	—	0,21	0,13	—
34	37,5	33,8	3,7	35,6	1,3	0,70	0,35
35	45,8	—	—	—	0,17	0,10	—
36	36,6	25,8	10,8	31,2	0,57	0,20	0,03

Um die Abhängigkeit t_1 und t_n von v deutlicher vorzustellen, wollen wir die Grössen v nach der aufsteigenden Reihe schreiben.

Tab. 38.

$p = 0{,}00824;\ n = 10.$

v	t_1	t_n	$54 - t_1$	$54 - t_n$	$\frac{54 - t_1}{v}$
0,12	—	25,6	—	(28,4)	—
0,17	45,8	—	8,2	—	48,2
0,21	43,7	—	10,3	—	49,0
0,43	43,7	—	10,3	—	24,0
0,55	38,1	28,4	15,9	25,6	29,9
0,57	36,6	25,8	**17,4**	28,2	30,5
1,3	37,5	33,8	16,5	20,2	9,6

Daraus ist ersichtlich, dass *der Ueberkaltungsgrad des ersten Kügelchens (und wahrscheinlich auch des letzten) mit der Zunahme der Abkühlungs-Geschwindigkeit (v) zunimmt, bei $v = 0{,}57$ ein Maximum erreicht* (17,4°), *um darauf wieder abzunehmen.*

Dieselbe Regel ist auch für die Kügelchen von je 0,0328 gr. abgeleitet worden (Tabelle 12). Sonderbar ist es, dass dieses Maximum auch dort bei derselben Geschwindigkeit, wie auch hier, liegt.

Ich stellte noch einige Versuche mit denselben Kügelchen, aber mit anderer Anzahl an und zwar:

Tab. 39.

Das Gefäss E; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}00824$; $n = 3$.

z	t	№	
1	56,3		$t_1 = 37{,}0$
10	50,7		$t_n = 29{,}0$
20	46,4		$t_1 - t_n = 8{,}0$
30	43,0		$\frac{t_1 + t_n}{2} = 33{,}0$
40	40,3		
50	38,0		
55	37,0	1	$v = 0{,}56$
90	31,8		$v_1 = 0{,}20$
100	30,8		$v_n = 0{,}07$
114	29,7	2	
123	29,0	3	

Tab. 40.

Das Gefäss D; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}00824$; $n = 5$.

z	t	№	
1	51,9		$t_1 = 37{,}1$
10	46,7		$t_n = 31{,}1$
20	43,0		$t_1 - t_n = 6{,}0$
30	40,1		$\frac{t_1 + t_n}{2} = 34{,}1$
40	37,8		
43	37,1	1	
48	36,2	2	$v = 0{,}52$
53	35,3	3	$v_1 = 0{,}23$
68	33,0	4	$v_n = 0{,}09$
85	31,1	5	

Tab. 41.

Das Gefäss E; im Thermostat (12,3° — 13,9°); $p = 0,00824$; $n = 8$.

z	t	№	
1	54,1		$t_1 = 36,3$
10	48,1		$t_n = 23,0$
20	42,2		$t_1 - t_n = 13,3$
24	40,2	doppelt	$\frac{t_1 + t_n}{2} = 29,7$
34	36,3	1	
35	36,0	2	
38	35,2	3	$v = 0,60$
41	34,2	4	$v_1 = 0,35$
53	30,4	5	$v_n = 0,10$
71	26,5	6	
73	26,0	7	
94	23,0	8	

Tab. 42.

Das Gefäss E; im Thermostat (13,0° — 13,3°); $p = 0,00824$; $n = 8$.

z	t	№	
1	58,4		$t_1 = 35,5$
10	51,3		$t_n = 24,2$
20	45,4		$t_1 - t_n = 11,3$
30	40,6		$\frac{t_1 + t_n}{2} = 29,9$
40	36,8		
42	36,1	doppelt	
$43\frac{1}{2}$	35,5	1	$v = 0,60$
$57\frac{1}{2}$	31,4	2	$v_1 = 0,35$
59	31,0	3	$v_n = 0,17$
$61\frac{1}{2}$	30,5	4	
62	30,4	5 und 6	
93	24,6	7	
95	24,2	8	

Tab. 43.

Das Gefäss E; bei Zimmertemperatur und nachher im Thermostat (37,9°); $p = 0{,}00824$; $n = 8$.

z	t	№
1	55,0	
10	49,3	
20	44,6	
30	41,2	
40	38,5	1
42	38,0	doppelt
44	37,5	2
53	35,5	3 und 4
53½	—	5
57	34,8	6
58	34,7	7(*)
63	33,9	
76	33,6	8

(*) Wurde im Thermostat gebracht (37,9°).

$t_1 = 38{,}5$
$t_n = 33{,}6$
$t_1 - t_n = 4{,}9$
$\frac{t_1 + t_n}{2} = 36{,}0$

$\begin{cases} v = 0{,}57 \\ v_1 = 0{,}25 \\ v_n = 0{,}005 \end{cases}$

Tab. 44.

Das Gefäss D; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}00824$; $n = 20$.

z	t	№
1	55,1	
10	49,2	
20	44,8	
25½	42,8	1
34	40,2	2 und 3
34½	—	4
39	39,1	5
49	36,8	6
53	36,1	7
59½	35,1	8
60	35,0	9
60½	34,9	10
67	33,9	11
74	33,2	12
77	32,7	13
83	31,9	14
121	28,7	15
134	28,0	16
140	27,7	17
144	27,4	18
155	27,0	19
166	26,6	20

$t_1 = 42{,}8$
$t_n = 26{,}6$
$t_1 - t_n = 16{,}2$
$\frac{t_1 + t_n}{2} = 34{,}7$

$\begin{cases} v = 0{,}57 \\ v_1 = 0{,}35 \\ v_n = 0{,}04 \end{cases}$

Tab. 45.

Das Gefäss *D*; bei Zimmertemperatur und nachher im Thermostat (29,3° — 27,5°);
$p = 0,00824$; $n = 20$.

z	t	№
1	57,1	
22	45,6	1
42	39,5	2
43	39,3	3 und 4
46	38,6	5(*)
51	37,4	6, 7, 8, 9
52	37,2	10
55	36,8	11
60	36,3	12
—	—	13 und 14
69	35,1	15
71	34,9	16
89	33,3	
—	—	17, 18, 19
222	28,6	(**)

(*) Wurde in das Thermostat gebracht (29,3° — 27,5°).

(**) Das 20-te Kügelchen ist noch flüssig geblieben.

$t_1 = 45,6$

$\begin{cases} v = 0,54 \\ v_1 = 0,40 \end{cases}$

Tab. 46.

Das Gefäss *D* ist ganz in ein grosses Gefäss mit kaltem Wasser eingetaucht;
$p = 0,00824$; $n = 30$.

z	t	№
1	70,7	
10	50,5	
11	49,0?	1(*)
19	45,3	2 und 3
17	42,2	4
20	39,5	5
25	36,0	6
29	33,9	7 und 8
31	33,0	9
33	32,1	10
34	31,7	11
35	31,3	12
36	31,0	13
37	30,7	14
41	29,3	15
43	28,9	16 und 17
44	28,6	18
47	27,8	19 und 20
61	25,4	21
62	25,3	22
63	25,2	23 und 24
81	23,6	25
90	23,1	26
94	22,9	27
112	22,5	
—	—	28 und 29
232	22,2	
251	22,1	30

(*) Hier befand sich das 1-te Kügelchen in der Nähe der Peripherie des Gefässes, wo die Temperatur in diesem Moment um 10° tiefer war als in der Mitte des Gefässes; somit ist die wahre Temperatur, bei welcher dieses Kügelchen erstarrte, 49,0 — 10° = 39,0°. Auch für die anderen Kügelchen sind die Temperaturen nicht immer richtig, mit Ausnahme von letzteren, als die Temperatur der Lösung überall gleichmässig wurde.

$t_1 = 39,0$

$t_n = 22,1$

$t_1 - t_n = 16,9$

$\frac{t_1 + t_n}{2} = 30,6$

$\begin{cases} v = 1,53 \\ v_1 = 1,50 \\ v_n = 0,003 \end{cases}$

Tab. 47.

Ein grosses Gefäss; bei Zimmertemperatur; $p = 0,00824$; $n = 100$.

z	t	№
1	58,8	
10	54,2	
40	44,4	
44	43,6	1
50	42,5	2
54	41,7	3
56	41,3	4
60	40,4	5 und 6
64	39,4	7
80	37,2	8
85	36,4	9
86	36,3	10
90	35,8	11
99	34,8	12
102	34,3	13
106	34,1	14
108	33,9	15, 16, 17
109	33,8	18
112	33,6	19
113	33,4	20
116	33,1	21
117	33,0	22
121	32,8	23
124	32,6	24
126	32,5	25
131	32,0	26
134	31,8	27
150	30,7	28
157	30,3	29
160	30,1	30
165	29,8(*)	31
172	29,4	32
176	29,1	33
177	—	34
183	28,8	35
190	28,4	36 und 37
—	—	
1150	23,9	(**)
—	23,9	
1180	23,9	(***)
2640	22,5	
2670	22,5	(****)

(*) Bei dieser Temperatur haben zwei Kügelchen, welche längere Zeit mit einander in Berührung waren, sich vereinigt und ein Ellipsoid gebildet, ohne jedoch zu erstarren. Dieses Ellipsoid ist erst am folgenden Tage erstarrt.

(**) Es sind noch 25 Kügelchen flüssig geblieben.

(***) Es sind noch 21 Kügelchen flüssig geblieben.

(****) Es sind noch 9 Kügelchen flüssig geblieben.

$t_1 = 43,6$

$t_n = 22,5$

$t_1 - t_n = 21,1$

$\frac{t_1 + t_n}{2} = 33,0$

$$\begin{cases} v = 0,33 \\ v_1 = 0,20 \\ v_n = 0,000\ldots \end{cases}$$

Indem wir die allgemeinen Resultate dieser Tabellen zusammenstellen, erhalten wir:

Tab. 48.

$p = 0,00824$ gr.

№ der Tabelle.	t_1	t_n	$t_1 - t_n$	$\frac{t_1 + t_n}{2}$	v	v_1	v_n	n
39	37,0	29,0	8,0	33,0	0,56	0,20	0,07	3
40	37,1	31,1	6,0	34,1	0,52	0,23	0,09	5
41	36,3	23,0	13,3	29,7	0,60	0,35	0,10	8
42	35,5	24,2	11,3	29,9	0,60	0,35	0,17	8
43	38,5	33,6	4,9	36,0	0,57	0,25	0,005	8
44	42,8	26,6	16,2	34,7	0,57	0,35	0,04	20
45	45,6	—	—	—	0,54	0,4	—	20
46	39,0	22,1	16,9	30,6	1,53	1,50	0,003	30
47	43,6	22,5	21,1	33,0	0,33	0,20	0,000...	100

Daraus ist ersichtlich, dass t_1 *mit der Zunahme der Anzahl der Kügelchen die Tendenz zuzunehmen, während* t_n *unter gleichen Umständen die Tendenz abzunehmen hat.* Demgemäss nimmt auch $t_1 - t_n$ mit der Zunahme der Anzahl der Kügelchen zu. Was nun $\frac{t_1 + t_n}{2}$ anbelangt, so stellt diese Grösse, indem sie sich unregelmässig ändert, wie es scheint, eine constante Grösse dar, wobei ihre unregelmässige Aenderungen durch nicht zu beseitigende Beboachtungsfehler bedingt wären.

Die ähnliche Abhängigkeit t_1 und t_n von n existirt auch bei den Kügelchen von je 0,0328 gr. (Tabelle 29) und dort hat $\frac{t_1+t_n}{2}$ die scheinbare Tendenz mit der Anzahl der Kügelchen zuzunehmen.

c. Die Versuche mit Kügelchen von verschiedenen Gewichten.

Um die Frage zu lösen, wie die Masse des Kügelchens auf sein Ueberkalten einwirkt, habe ich auch in dieser Richtung die nöthigen Versuche angestellt.

Das Versuchsmaterial ist aus folgenden Tabellen zu ersehen:

Tab. 49.

Das Gefäss A; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}0247$; $n = 10$.

z	t	№
1	54,2	
10	49,4	
20	45,7	
30	42,6	
37½	40,6	1
39	40,3	2
47	38,6	3
50½	37,8	4
51	37,7	5
51½	37,6	6
52	37,5	7
57½	36,4	8
58¼	36,3	9
77	33,2	10

$t_1 = 40{,}6$

$t_n = 33{,}2$

$t_1 - t_n = 7{,}4$

$\frac{t_1 + t_n}{2} = 36{,}9$

$\begin{cases} v = 0{,}48 \\ v_1 = 0{,}26 \\ v_n = 0{,}16 \end{cases}$

Tab. 50.

Das Gefäss A; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}0494$; $n = 10$.

z	t	№
1	53,8	
10	49,3	
20	45,8	
30	42,8	
30½	42,7	1
32	42,3	2
46	38,9	3
47	38,7	4
49½	38,2	5
56	37,0	6
62	36,9	7
72	34,4	8
84	32,7	9
90	32,0	10

$t_1 = 42{,}7$

$t_n = 32{,}0$

$t_1 - t_n = 10{,}7$

$\frac{t_1 + t_n}{2} = 37{,}3$

$\begin{cases} v = 0{,}45 \\ v_1 = 0{,}30 \\ v_n = 0{,}12 \end{cases}$

Tab. 51.

Das Gefäss E; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}0656$; $n = 2$.

z	t	№	
1	54,1		$t_1 = 39{,}5$
10	48,5		$t_n = 38{,}4$
20	44,5		$t_1 - t_n = 1{,}1$
30	41,1		$\frac{t_1 + t_n}{2} = 38{,}9$
$36\frac{1}{2}$	39,5	1	$v = 0{,}56$
41	38,4	2	$v_1 = 0{,}25$
45	37,5		$v_n = 0{,}20$

Tab. 52.

Das Gefäss E; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}0656$; $n = 5$.

z	t	№	
1	53,3		$t_1 = 46{,}1$
10	48,7		$t_n = 37{,}8$
$16\frac{1}{2}$	46,1	1	$t_1 - t_n = 8{,}3$
24	43,6	2	$\frac{t_1 + t_n}{2} = 41{,}9$
36	40,3	3	$v = 0{,}46$
$38\frac{1}{2}$	39,0	4	$v_1 = 0{,}40$
47	37,8	5	$v_n = 0{,}20$

Tab. 53.

Das Gefäss E; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}0656$; $n = 9$.

z	t	№
1	53,7	
10	48,8	
19	45,1	1
22	43,8	2
35	39,8	3
37	39,3	4
$37\frac{1}{4}$	—	5
$37\frac{1}{2}$	—	6
45	37,4	7
50	36,3	8
69	33,1	9

$t_1 = 45{,}1$

$t_n = 33{,}1$

$t_1 - t_n = 12{,}0$

$\frac{t_1 + t_n}{2} = 39{,}1$

$\begin{cases} v = 0{,}49 \\ v_1 = 0{,}35 \\ v_n = 0{,}15 \end{cases}$

Tab. 54.

Das Gefäss E; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}0656$; $n = 12$.

z	t	№
1	52,7	
$12\frac{1}{2}$	46,0	1
$13\frac{1}{2}$	45,0	2
17	44,6	3
$18\frac{1}{2}$	—	4+5 (*)
20	43,1	6
36	38,3	7
37	38,1	8
38	37,8	9
39	37,5	10
53	34,8	11
55	34,3	12

(*) Diese zwei Kügelchen waren längere Zeit mit einander in Berührung und nachdem sie sich vereinigt haben, erstarrten sie beide auf ein Mal.

$t_1 = 46{,}0$

$t_n = 34{,}3$

$t_1 - t_n = 11{,}7$

$\frac{t_1 + t_n}{2} = 40{,}1$

$\begin{cases} v = 0{,}55 \\ v_1 = 0{,}40 \\ v_n = 0{,}25 \end{cases}$

Tab. 55.

Das Gefäss E; bei Zimmertemperatur; $p = 0,444$; $n = 6$.

z	t	№
1	55,7	
10	50,7	
19	46,8	1
23	45,4	2
28	43,8	3
41	—	4
42	—	5
43	40,5	6
45	40,1	

$t_1 = 46,8$

$t_n = 40,5$

$t_1 - t_n = 6,3$

$\frac{t_1 + t_n}{2} = 43,6$

$\left\{ \begin{array}{l} v = 0,45 \\ v_1 = 0,30 \\ v_n = 0,20 \end{array} \right.$

Tab. 56.

Das Gefäss Q; bei Zimmertemperatur; $p = 0,444$; $n = 10$.

z	t'	t''	t	№
1	54,0	52,1		
10	49,0	47,3		
18	45,8	44,3	45,1	1
22	44,6	43,0	43,6 u. 44,6	2 und 3
23	44,5	42,6	43,9	4
26	43,8	41,7	43,7	5
31	42,6	40,4	41,5	6
33	42,0	39,8	40,7	7
34	41,6	39,6	40,0	8
35	41,3	39,3	40,6	9
47	38,3	36,9	37,2	10

t' — die Temperatur in der Mitte des Gefässes.
t'' — die Temperatur bei der Peripherie des Gefässes.
t — die Temperatur des Kügelchens, berechnet aus seiner Lage im Gefässe.

$t_1 = 45,1$

$t_n = 37,2$

$t_1 - t_n = 7,9$

$\frac{t_1 + t_n}{2} = 41,1$

$\left\{ \begin{array}{l} v = 0,50 \\ v_1 = 0,40 \\ v_n = 0,25 \end{array} \right.$

Tab. 57.

Das Gefäss E; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}265$; $n = 4$.

z	t	№
1	53,4	
10	48,7	
20	44,7	
28	43,0	1
32	40,9	2
32½	—	3
47	37,9	4

$t_1 = 43{,}0$

$t_n = 37{,}9$

$t_1 - t_n = 6{,}1$

$\frac{t_1 + t_n}{2} = 40{,}4$

$v = 0{,}50$

$v_1 = 0{,}30$

$v_n = 0{,}20$

Wir wollen nun die Werthe, welche auf der Seite der Tabellen verzeichnet sind, zusammenstellen und die Grössen für p nach absteigender Reihe ordnen.

Tab. 58.

№ der Tabelle.	n	p	t_1	t_n	v	v_1	v_n	$t_1 - t_n$	$\frac{t_1+t_n}{2}$
55	6	0,444	46,8	40,5	0,45	0,30	0,20	6,3	43,6
56	10	0,444	45,1	37,2	0,50	0,40	0,25	7,9	41,1
57	4	0,265	43,0	37,9	0,50	0,30	0,20	6,1	40,4
54	12	0,0656	46,0	34,3	0,55	0,40	0,25	11,7	40,1
53	9	0,0656	45,1	33,1	0,49	0,35	0,15	12,0	39,1
52	5	0,0656	46,1	37,8	0,46	0,40	0,20	8,3	41,9
51	2	0,0656	39,5	38,4	0,56	0,25	0,20	1,1	38,9
50	10	0,0494	42,7	32,0	0,45	0,30	0,12	10,7	37,3
49	10	0,0247	40,6	33,2	0,48	0,26	0,16	7,4	36,9

Daraus ist ersichtlich, dass das Ueberkalten bei fast gleichen v einen desto grösseren Grad erreicht, je geringer das Gewicht des Kügelchens ist. Da die Anzahl der Kügelchen in jedem Versuche nicht die gleiche war, wird diese Regel theilweise maskirt; wir wollen deshalb nur solche Versuche zusammenstellen, bei welchen nur 10 Kügelchen figuriren und auch die Versuche in Betracht ziehen, bei welchen die Kügelchen 0,00824 gr. und 0,0328 gr. betrugen, wobei, da mehrere Versuche mit 10 Kügelchen von letzteren zwei Gewichten angestellt worden sind, wir mittlere arithmetische Grössen, aber bei v zwischen 0,45 und 0,55 nehmen.

Tab. 59.

$n = 10$.

№ der Tabelle.	p	t_1	t_n	$t_1 + t_n$	$\frac{t_1 + t_n}{2}$	v	$k = (54-t_1)^4 p$.	Abweichung von $k = 646,5$
56	0,4440	45,1	37,2	7,9	41,1	0,50	—	—
54 und 53	0,0656	45,5	33,7	11,8	39,6	0,52	(296,4)	—
50	0,0494	42,7	32,0	10,7	37,3	0,45	623,9	— 3,7%
1,3,5,6,7,9,10	0,0328	41,9	30,6	11,3	36,2	0,56	702,0	+ 8,6%
49	0,0247	40,6	33,2	7,4	36,9	0,48	637,6	— 1,4%
31 und 36	0,0082	37,3	27,1	10,2	32,2	0,56	622,5	— 3,7%
						Mittel $k =$	646,5	

Aus dieser Tabelle stellt sich heraus, dass *je geringer das Gewicht einzelner Kügelchen ist, desto stärker überkaltet sich das erste und das zehnte Kügelchen (t_1 und t_n), und infolge dessen nimmt auch $\frac{t_1+t_n}{2}$ mit der Verminderung des Gewichtes einzelner Kügelchen ab.* Man muss hier bemerken, dass alle diese Versuche bei der Abkühlungs-Geschwindigkeit *(v)* circa 0,50 angestellt wurden.

Angefangen von $p = 0,0494$ gr. herunter liegt die Grösse $(54-t_1)^4 . p$. sehr nahe an der Constanten 646,5. Bei grösserem p sind die Abweichungen von dieser Constanten sehr gross.

Wir wollen nun sehen, in welchem Verhältnisse der Radius der Kügelchen zu den Grössen t_1 und t_n steht.

Da das Specifische Gewicht *(s)* des flüssigen Nitrotoluols nicht bekannt ist, so ermittelte ich es mittelst der dilatometrischen Methode und fand bei 80° für dasselbe den Werth 1,107. Im festen Zustande hat das Nitrotoluol ein specifisches Gewicht nicht kleiner als 1,2, da die festen Kügelchen aus dieser Substanz in der wässrigen Chlorcalcium-Lösung von Spec. Gew. 1,2 sinken.

Aus der Formel: $$\tfrac{4}{3} \pi R^3 . s = p$$

wo $s = 1,107$ ist

$$R = \sqrt[3]{0,217\, p.} \text{ in cm.}$$

Selbstverständlich nimmt der Radius des Kügelchens mit der Abkühlung ab, aber diese Verminderung kann nicht bedeutend sein, und ich habe deshalb dieselbe bei weiteren Berechnungen ausser Acht gelassen.

Zur mehr klaren Vorstellung der Abhängigkeit t_1 und t_n vom Radius, stellte ich diese Grössen graphisch dar und erhielt eine *lineare Funktion* t_1 und t_n von R in Grenzen von $R = 2,421$ mm. bis $R = 1,214$ mm.; bei $R = 4,584$ mm. blieben die Werthe für t_1 und t_n fast dieselben, wie auch bei $R = 2,421$ mm.

Um die Frage zu lösen, wie weit diese Proportionalität mit weiterer Abnahme von R reicht, stellte ich noch 3 Ergänzungsversuche mit Kügelchen von kleineren Radien an (jeder Versuch mit je 10 Kügelchen von gleichem Radius). Die Kügelchen wurden auch mittelst speciellen Pipetten verfertigt und ihr Gewicht aus 40 Kügelchen bestimmt. Dieselben ergaben unter sonst gleichen Umständen folgende Resultate:

Tab. 60.

Das Gefäss D; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}006$; $n = 10$.

z	t	№
1	49,3	
10	44,5	
20	40,4	
24	39,2	1
24½	—	2
25	38,7	3
26	38,3	4
27	38,0	5
28	37,6	6
48	32,8	7
82	27,4	8
85	27,1	9
88	26,7	10

$t_1 = 39{,}2$

$t_n = 26{,}7$

$t_1 - t_n = 12{,}5$

$\frac{t_1 + t_n}{2} = 32{,}9$

$v = 0{,}70$

$v_1 = 0{,}30$

$v_n = 0{,}13$

Tab. 61.

Das Gefäss D; bei Zimmertemperatur (18°); $p = 0{,}003$; $n = 10$.

z	t	№
1	55,7	
10	49,2	
20	44,8	
30	41,3	
41	37,8	1
51	35,4	2
71	31,3	3
86	29,7	
—	—	4 und 5
99	24,7	
110	26,6	6
118	25,9	7
130	25,1	
—	—	8 und 9
200	22,0	
320	19,0	(*)
340	18,2	
359	17,1	10

(*) Darauf wurde das Gefäss D auf die *Oberfläche* des kalten Wassers (15°), welches sich in einem anderen grossen Gefässe befand, gebracht.

$t_1 = 37{,}8$

$t_n = 17{,}1$

$t_1 - t_n = 20{,}7$

$\frac{t_1 + t_n}{2} = 27{,}4$

$v = 0{,}50$

$v_1 = 0{,}30$

$v_n = 0{,}06$

Tab. 62.

Das Gefäss E; bei Zimmertemperatur; $p = 0,003$; $n = 10$.

z	t	№
1	58,0	
10	50,3	
30	40,9	
40	37,1	1
60	32,0	
76	29,2	2
79	28,8	3
94	26,9	4
105	24,8	5
127	22,9	6
130	22,8	7
155	21,6	8
200	20,5	9(*)

(*) Darauf wurde das Gefäss E in das Thermostat (20,0°) gestellt und am folgenden Tage erstarrte auch das 10-te Kügelchen.

$t_1 = 37,1$

$t_n = 20,0$

$t_1 - t_n = 17,1$

$\frac{t_1 + t_n}{2} = 28,6$

$\begin{cases} v = 0,75 \\ v_1 = 0,38 \\ v_n = 0,00... \end{cases}$

Tab. 63.

Das Gefäss D; bei Zimmertemperatur (19,3°); $p = 0,0015$; $n = 10$.

z	t	№
1	53,8	
10	48,2	
20	43,6	
30	40,1	
43	36,5	1
47	35,5	2 und 3
57	33,2	4
71	30,7	5
82	29,2	6
87	28,7	7
97	27,4	8
106	26,5	9
108	26,3	10

$t_1 = 36,5$

$t_n = 26,3$

$t_1 - t_n = 10,2$

$\frac{t_1 + t_n}{2} = 31,4$

$\begin{cases} v = 0,52 \\ v_1 = 0,30 \\ v_n = 0,10 \end{cases}$

Die folgende Tabelle zeigt, in wie weit die gerade Proportionalität zwischen t_n und R reicht, wobei die Grössen für t_n und $R = 0,860$ mm. als arithmetisches Mittel aus Tabellen 61 und 62 entnommen wurden.

Tab. 64.

$n = 10.$

p in gr.	R in mm.	$t_1 - t_n$	$\frac{t_n - 22}{R}$	t_n beobachtet.	t_n berechnet.	Fehler in %.
0,4440	4,584	7,9	(3,32)	37,2	44,9	+ 20
0,0656	2,421	11,8	4,83	33,7	34,1	+ 1,2
0,0494	2,205	10,7	4,54	32,0	33,0	+ 3,1
0,0328	1,923	11,3	4,47	30,6	31,6	+ 3,2
0,0247	1,750	7,4	6,40	33,2	30,7	— 7,5
0,00824	1,214	10,2	4,20	27,1	28,1	+ 3,6
0,0060	1,092	12,5	4,30	26,7	27,5	— 3,0
0,0030	0,860	(18,9)	—	(18,6)	—	—
0,0015	0,688	10,2	6,20	26,3	25,4	+ 3,4

Daraus geht hervor, dass die Werthe für t_n, welche nach der Formel

$$\frac{t_n - 22}{R} = 5,0$$

$$\text{oder} \qquad t_n = 5\,R + 22 \ldots\ldots\ldots\ldots \text{I}$$

berechnet wurden, sehr wenig von den beobachteten Werthen abweichen, nur bei $R = 4,584$ erreicht diese Differenz bis zu 20%.

Die graphische Darstellung der Abhängigkeit t_n von R (Fig. 1) zeigt, dass die Curve bei Radien grösser als 2,421 einer horizontalen Linie sich nähert, welche von der Ordinate bei t_n circa 22° ausgeht.

Da aus derselben Tabelle zu ersehen ist, dass die Grösse $t_1 - t_n$ sehr nahe zur mittleren Grösse 10,2 steht, kann man voraussetzen, dass auch die Grösse t_1 sich nach der Formel:

$$\frac{t_1 - (22,0 + 10,2)}{R} = K_1$$

$$\text{oder} \qquad t_1 = RK_1 + 32,2$$

berechnen lässt.

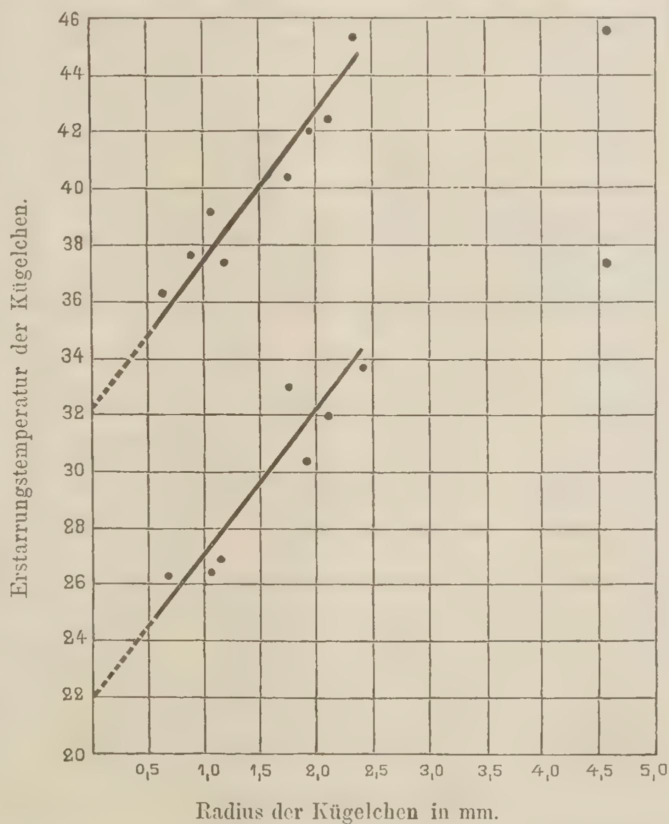
Die folgende Tabelle bestätigt bis zu einer gewissen Grenze diese Voraussetzung:

Tab. 65.

$n = 10.$

R in mm.	$\frac{t_1 - 32,2}{R}$	t_1 beobachtet.	t_1 berechnet.	Fehler in %.
4,584	(2,81)	45,1	56,5	+ 25
2,421	5,49	45,5	45,0	— 1,1
2,205	4,76	42,7	43,9	+ 2,8
1,923	5,04	41,9	42,4	+ 1,2
1,750	4,80	40,6	41,5	+ 2,2
1,214	4,20	37,3	38,6	+ 3,5
1,092	5,50	39,2	38,0	— 3,1
0,860	6,51	37,8	36,8	+ 2,7
0,688	6,25	36,5	35,8	— 1,9
Mittel	5,3			

Demgemäss lässt sich auf Grund der Tabellen 64 und 65 schliessen, dass *der Unterkaltungs-Grad der Nitrotoluol-Kügelchen in umgekehrtem Verhältnisse zum Radius der Kügelchen unter sonst gleichen Umständen sich befindet.*



Diese Regel ist jedoch nur in Grenzen der *Capillaritätsgesetze* richtig und hört auf eine solche zu sein, sobald der Radius kleiner als circa 2,5 mm. sein wird.

Daraus geht hervor, dass das erste der 10 gleichen Nitrotoluol-Kügelchen mit einem Radius von circa 4,5 mm. oder mit einem grösseren, indem es in einer entsprechenden wässrigen Chlorcalium-Lösung herumschwimmt, immer bis zu einer und derselben Temperatur, welche circa 45,5° beträgt, sich überkaltet. Mit anderen Worten, wie gross das Nitrotoluol-Kügelchen auch wäre, welches in wässriger Chlorcalium-Lösung herumschwimmt (und wahrscheinlich auch in anderen Flüssigkeiten, welche auf dieselben chemisch nicht einwirken), und wieviel sie auch sein mögen, überkaltet sich die Substanz im *Minimum bis zu 45,5°*, d. h. um 8,5°.

Die Entfernung zwischen Curven (Fig. 1) für t_1 und t_n ist durchschnittlich 10,2° gleich (Tabelle 64); daraus folgt jedoch noch nicht, dass dieselbe auch bei weiterer Zunahme des Radius der Kügelchen die gleiche bleibt. Im Gegentheil, aus Tabelle 64 ist zu ersehen, dass die Entfernung bei $R = 4,584$ nur 7,9 betrug, und wie es scheint, strebt sie gegen 0, d. h., dass die Ueberkaltungs-Temperatur des 10. mit derjenigen des ersten Kügelchens sich auszugleichen strebt. Ob dies wirklich erreicht wird, und bei welchem Radius, ist aus den gegenwärtigen Versuchen nicht zu ersehen, obwohl die folgende Tabelle die Wahrscheinlichkeit des Zusammenfallens beider Curven bei einem gewissen, grossen Radius, wie es scheint, bestätigt. Die in derselben angeführten Grössen sind aus oben angeführten Tabellen entnommen:

Tab. 66.

n	№ der Tabelle.	$p = 0,00824$			№ der Tabelle.	$p = 0,0328$		
		$t_1 - t_n$	$\frac{t_1 + t_n}{2}$	v		$t_1 - t_n$	$\frac{t_1 + t_n}{2}$	v
3	39	8,0	33,0	0,56	15	3,1	41,9	0,50
3	—	—	—	—	16	4,6	43,8	0,55
5	40	6,0	34,1	0,52	17	12,7	38,9	0,5
5	—	—	—	—	18	6,3	34,6	0,55
7	—	—	—	—	19	13,8	33,7	0,52
8	41	13,3	29,7	0,60	20	6,1	41,2	0,50
8	42	11,3	29,9	0,60	—	—	—	—
8	43	4,9	36,0	0,57	—	—	—	—
10	31	9,7	33,3	0,55	14	11,7	38,4	1,5
10	34	3,7	35,6	1,3	1	15,1	32,4	1,5
10	36	10,8	31,2	0,57	3	7,6	38,7	0,60
10	—	—	—	—	5	12,8	31,8	0,60
10	—	—	—	—	6	10,6	39,8	0,50
10	—	—	—	—	7	8,6	39,2	0,46
10	—	—	—	—	9	13,2	35,8	0,65
13	—	—	—	—	22	10,2	38,4	0,60
15	—	—	—	—	23	10,4	41,3	0,50
19	—	—	—	—	24	14,1	40,5	0,55
19	—	—	—	—	25	13,5	35,4	0,50
20	44	16,2	34,7	0,57	—	—	—	—
25	—	—	—	—	26	10,1	39,9	0,50
30	46	16,9	30,6	1,53	—	—	—	—
45	—	—	—	—	28	20,0	36,1	0,50
100	47	21,1	33,0	0,33	—	—	—	—
	Mittel		32,8				38,0	

Daraus geht hervor, dass die Grösse $\frac{t_1+t_n}{2}$ aus mehreren Versuchen bei $p = 0,00824$ gleich 32,8, während bei $p = 0,0328$ gleich 38,0 ist, d. h. die Grösse $\frac{t_1+t_n}{2}$ nimmt mit der Zunahme des Gewichts einzelner Kügelchen zu. Da die Grösse t_1 als Grenze 45,5° hat, kann diese Zunahme weiter nur auf Rechnung von t_n wachsen, d. h., dass t_n mit der Zunahme des Radius zunimmt, und fällt vielleicht schliesslich mit 45,5° zusammen.

Die Zunahme der Grösse $\frac{t_1+t_n}{2}$ mit der Zunahme des Radius ist auch aus folgender Zusammenstellung, wo die Werthe aus Tabellen 64 und 65 entnommen wurden, ersichtlich:

$$R = 0,688;\ 0,860;\ 1,092;\ 1,214;\ 1,750;\ 1,923;\ 2,205;\ 2,421;\ 4,584$$
$$\frac{t_1+t_n}{2} = 31,4;\ 28,2;\ 32,9;\ 32,2;\ 36,9;\ 36,2;\ 37,3;\ 39,6;\ 41,1;$$

ausserdem wenn die Formeln

$$\frac{t_1 - 32,2}{R} = 5,3 \ldots\ldots\ldots\ldots \text{II}$$
$$\frac{t_n - 22}{R} = 5,0 \ldots\ldots\ldots\ldots \text{I}$$

auch für Radien grösser als 2,421 gültig wären, so hätten wir durch ihre Combination erhalten:

$$\frac{t_1+t_n}{2} = 54,2 + 10,3\ R$$

oder für unseren Fall $t_1 = t_n = 45,5$, erhalten wir:

$$R = 3,58 \text{ mm.}$$

d. h. die Curven für t_n und t_1 würden bei diesem Radius zusammenfallen, wie jedoch die Tabelle 64 zeigt, erreicht die Differenz zwischen den Curven noch $t_1 - t_n = 7,9$ auch bei $R = 4,584$ mm., was noch ein Mal zeigt, dass die Formeln (I) und (II) für grössere Radien nicht anzuwenden sind.

Es erübrigt mir noch in diesem § die Bedeutung der Schnittpunkte der Curven für t_1 und t_n mit dem Anfang der Ordinaten (1) zu erwähnen (Fig. 1).

Wenn man annimmt, was sehr wahrscheinlich ist, dass die Curven für t_1 und t_n auch bei Radien kleiner als 0,688 mm. nicht zusammenfallen und den Formeln:

$$\frac{t_1 - 22}{R} = 5,0 \ldots\ldots\ldots\ldots \text{I}$$
$$\frac{t_1 - 32,2}{R} = 5,3 \ldots\ldots\ldots\ldots \text{II}$$

folgen werden, so erhält man bei einem Radius, welcher sich sehr wenig von 0 unterscheidet:

$$t_n = 22,0 \ldots\ldots\ldots\ldots 1)$$
$$t_1 = 32,2 \ldots\ldots\ldots\ldots 2)$$

d. h. das molekulare Ueberkalten des Paranitratoluols (jedes einzelne flüssige Molekül) erreicht die Temperatur von wenigstens 32,2°, oder mit anderen Worten, wird der *Ueberkaltungs-Grad* jedes einzelnen flüssigen Moleküls nicht kleiner als 54—32,2 = 21,8 sein. Selbstverständlich werden neben solchen überkalteten Molekülen noch Moleküle sich finden (nach der Erstarrung der ersteren), welche immer stärker und stärker überkaltet sind und sogar Moleküle mit dem *maximalen* Ueberkaltungsgrade und zwar 54—22 = 32°.

Zur Bestätigung dieser Ableitung wäre interessant mittelst dieser treffend gewählten Methode eine *Emulsion* von Nitrotoluol in einer entsprechenden Flüssigkeit zu untersuchen.

d. Ein Versuch über die Ausscheidung von Substanzen verschiedener Eigenschaften aus Nitrotoluol.

Indem ich während einiger Monate die Erstarrung der herumschwimmenden Nitrotoluol-Kügelchen beobachtete, verglich ich unwillkürlich, als ich sah, wie dieselben nach einander erstarren und auf den Boden des Gefässes *fallen*, dieses ihr Fallen mit dem Tode der Organismen — es sei mir hier gestattet diesen Ausdruck zu gebrauchen — und fragte mich: welche Ursache zwingt ein Kügelchen früher als das andere zu fallen? Warum fällt das erste Kügelchen z. B. bei 42 und das 10. (das letzte) z. B. bei 30°? Besitzen dieselben auch die *Individualität*, welche den Organismen eigen ist?

Es drängten sich mir eine ganze Reihe von Fragen auf, welche in das Gebiet der Biologie einschlagen: Um wieviel (der Zeit nach) verspätet die Entwickelung bis zu einer gewissen Phase des 10. vom ersten z. B. eines Froscheies, des Bonensamens u. s. w.? Welche Zeitamplitude wird zwischen dem 1. und dem 10. Individuum sein? Wieviel Exemplare von gleichartigen Individuen müssen genommen werden, damit die Zeitamplitude weiter nicht zunimmt? etc.

Es ist mir jedoch nicht gelungen die Antwort auf diese Fragen in einem der Lehrbücher der Physiologie für Pflanzen und Thiere zu finden.

Durch die gesagte unfreiwillige Analogie geleitet, stellte ich mir die Frage über die Anwendung in meinem konkreten Falle des Darwinischen Princips der «natürlichen Auswahl». Wenn von einem starken Organismus auch eine starke Nachkommenschaft entsteht und von einem schwachen eine schwache, und wenn die Nitrotoluol-Kügelchen eine gewisse, eigenartige Individualität besitzen, so müssen von 10 Kügelchen (der Fallzeit nach) Kügelchen entstehen, welche auch bei der Ueberkaltungs-Temperatur ihrer Zeuger fallen werden.

Da es unmöglich ist stark überkaltete Kügelchen in einige kleinere zu vertheilen, und somit, das Gesetz der Umkehrung der Radien für Ueberkaltungs-Grade in Betracht ziehend, die Anwendung der «natürlichen Auswahl» zu prüfen, wählte ich zu diesem Zwecke einen andern, obwohl, wie es mir schien, ungewöhnlichen Weg aus. Ich trennte nach Schluss jedes Versuches (mit 10 Kügelchen) das erste und zehnte Kügelchen und

brachte dieselben in zwei mit Wasser gefüllte Gefässe: in 1 die *ersten* und in das andere die *zehnten* Kügelchen.

Als ich genügend viel Kügelchen, sowohl einer wie auch der anderen Kategorie, gesammelt hatte, trat ich zum entscheidenden Versuch heran. Zuerst wurden die Kügelchen, welche zuerst zu Boden sanken, geschmolzen, wie gewöhnlich, und aus dieser Substanz wurden 10 Kügelchen von je 0,0328 gr. verfertigt. Alle Versuchsbedingungen waren wie früher.

Folgende Tabelle zeigt die erhaltenen Resultate:

Tab. 67.

Das Gefäss E; bei Zimmertemperatur (19,3°); $p = 0,0328$; $n = 10$.

z	t	№	
1	61,0		
10	53,2		
20	47,1		
30	43,3		
33	42,3	1	$t_1 = 42,3$
40	39,9		$t_n = 23$? (zwischen 25,8 und 21,8).
44	38,5	2	
48	37,5	3	
51	36,6	4	$v = 0,63$
66	33,2	5	$v_1 = 0,33$
68	32,8	6	
70	32,5	7	
107	27,4	8	
125	25,8		
—	—	9 und 10	
201	21,8		

Daraus ist ersichtlich, dass das erste Kügelchen bei 42,3°, während das letzte wahrscheinlich bei circa 23° fiel, d. h. das Fallen aller 10 Kügelchen war nicht in der Nähe der Temperatur des Fallens ihrer Zeuger, sondern geschah in viel grösseren Temperatur-Grenzen. Es wurde dagegen erwartet, dass alle 10 Kügelchen, wie Tabelle 12 zeigt, zwischen 42,5 und 38,3 fallen würden (bei v zwischen 0,60 und 0,65, d. h. wie auch in Tabelle 67).

Auf diese Art bleibt noch übrig die Substanz der letzten Kategorie (vom 10. Kügelchen) zu prüfen. Die angestellten Versuche ergaben folgende Resultate:

Tab. 68.

Das Gefäss E; bei Zimmertemperatur (19°); $p = 0,0328$; $n = 11$.

z	t	№	
1	52,9		
10	47,5		(*) Ins Thermostat (19,5°) gebracht.
20	43,1		
30	39,4		
40	37,0		
50	34,7		$t_1 = 32,8$
60	32,9		$t_n = 20,4$
61	32,8	1	$t_1 - t_n = 12,4$
68	31,6	2	$\frac{t_1 + t_n}{2} = 26,6$
70	31,3	3	
77	30,1	4	
81	29,6	5	$v = 0,57$
82	29,4	6	$v_1 = 0,17$
91	28,3	7	$v_n = 0,03$
104	26,9	8	
131	23,9	9	
162	22,3	10	
192	20,9	(*)	
207	20,4	11	

Hier fiel das erste Kügelchen bei 32,8°, während das letzte bei 20,4°.

Wie die Tabelle 12 zeigt, fällt das I. von 10 Kügelchen bei einer Ueberkaltungs-Geschwindigkeit zwischen 0,55 und 0,60 (von Gewicht 0,0328 gr.) nie tiefer als 38,3°. Aus der gegenwärtigen Tabelle (68) ist auch zu ersehen, dass unter sonst gleichen Umständen mit der Tabelle 12 fällt das I. Kügelchen bei 32,8°, d. h. wenigstens um 5,5° tiefer, als es bei *gewöhnlichem* Nitrotoluol stattfindet.

Die Voraussetzung, dass von mehr beständigen (im Sinne des Ueberkaltens) Kügelchen auch eine mehr beständige *Generation* entstehen muss, wird auf diese Art durch die Versuche der Tabelle 68 bestätigt; sogar mehr: das tiefste Ueberkalten, welches das letzte Kügelchen von diesem Gewichte erleiden kann, beträgt, wie Tabelle 12 zeigt, nur 24,8°; hier aber überkaltet sich das letzte Kügelchen bis zu 20,4°, d. h. um 4,4° tiefer.

Beim Schmelzen des Nitrotoluols bemerkte ich immer das Ausscheiden von Luft aus demselben, als es noch nicht vollständig zerschmolzen war. Dieser Umstand rief bei mir die

Vermuthung hervor, ob diese absorbirte Luft keinen Theil an den hier beschriebenen Erscheinungen nimmt, um so mehr, dass die Substanz für die Versuche der Tabellen 67 und 68 *wiederholt* zerschmolzen war, und folglich musste die Luftquantität in jedem flüssigen Kügelchen geringer sein, als in denjenigen, welche aus der Substanz, die zum ersten Mal geschmolzen wurde, verfertigt waren.

Um diese Voraussetzung zu prüfen, habe ich die Substanz genommen, welche schon ein Mal zu solchen Versuchen diente und verfertigte aus derselben 10 Kügelchen, wobei jedes 0,0328 gr. hatte.

Die folgende Tabelle giebt die erhaltenen Resultate an:

Tab. 69.

Das Gefäss D; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}0328$; $n = 10$.

z	t	№	
1	54,9		
10	50,0		
20	46,0		$t_1 = 40{,}7$
30	42,9		$t_n = 35{,}9$
38	40,7	1	$t_1 - t_n = 4{,}8$
40	—	2	$\frac{t_1 + t_n}{2} = 38{,}3$
44	39,3	3	
49	38,3	4	
51	37,9	5	$v = 0{,}41$
54	37,4	6	$v_1 = 0{,}24$
55	37,2	7	$v_n = 0{,}13$
60	36,4	8	
62	36,0	9	
63	35,9	10	
69	35,1		

Daraus ist zu ersehen, dass $t_1 = 40{,}7$ und $t_n = 35{,}9°$ betrug. Die Tabelle 12 enthält unter anderen Werthen für t_1 und t_n auch die hier gefundenen. Auf diese Art wird kein Einfluss der «alten» Substanz auf die Grössen t_1 und t_n constatirt.

Ich führe hier noch einen ähnlichen Versuch an:

Tab. 70.

Das Gefäss D; bei Zimmertemperatur; $p = 0,0328$; $n = 10$.

z	t	№	
1	60,8		
10	54,0		$t_1 = 41,0$
20	49,0		$t_n = 37,7$
30	44,9		$t_1 - t_n = 3,3$
40	41,5		$\frac{t_1 + t_n}{2} = 39,3$
42	41,0	1 und 2	
44	40,5	3	
46	40,0	4	
47	—	5	$v = 0,54$
48	39,6	6	$v_1 = 0,30$
49	39,4	7	$v_n = 0,20$
$49\frac{1}{2}$	—	8	
50	39,2	9	
57	37,7	10	

Daraus geht hervor, dass die Resultate dieser Tabelle auch den Werth für t_1 angeben, welcher in Tabelle 12 enthalten ist; nur ist t_n um 2,8° grösser als der maximale Werth (34,9) der Tabelle geworden.

Auf diese Art wird aus diesen letzten 2 Tabellen als arithmetisches Mittel für das Fallen des ersten Kügelchens $t_1 = \frac{41,0 + 40,7}{2} = 40,8$ und für das letzte $t_n = \frac{37,7 + 35,9}{2} = 36,8$ erhalten.

Es wurde kein Einfluss der «alten» Substanz auch auf t_1 constatirt, als der Versuch mit 10 Kügelchen je 0,00824 gr. angestellt wurde. Ich lasse hier diese Tabelle aus, da das 8. 9. 10 noch flüssig geblieben sind. Das erste Kügelchen fiel bei $t_1 = 37,0$ und bei $v = 0,50$, das 7. — bei 33,0°. In Tabelle 38 für die Kügelchen dieser Art wird auch diese Zahl in der Colonne unter t_1 getroffen.

Da bei mehrmaligen Zerschmelzungen aus derselben dennoch Luft sich befreite, so wurden die weiteren Versuche mit der Substanz, welche *10 Mal nach einander*, während derselben Stunde zerschmolzen, angestellt. Ich bemerke hier noch, dass sogar nach dem zehnten Zerschmelzen aus der Substanz noch einige Luftbläschen sich befreiten.

Tab. 71.

Das Gefäss D; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}0328$; $n = 10$.

z	t	№	
1	57,9		
10	51,7		$t_1 = 42{,}6$
20	46,8		$t_n = 29{,}6$
30	43,5		$t_1 - t_n = 13{,}1$
$32\frac{1}{2}$	42,6	1	$\frac{t_1 + t_n}{2} = 36{,}1$
40	40,3	2	
54	37,1	3	
60	36,1	4	
63	—	5 und 6	$v = 0{,}50$
70	34,6	7	$v_1 = 0{,}35$
73	34,1	8	$v_n = 0{,}07$
77	33,6	9	
120	29,6	10	
125	29,3		

Wie aus der Tabelle 12 ersichtlich ist, stellen die erhaltenen Werthe nichts besonders vor und fallen sehr gut mit den Werthen der oben angeführten Versuche zusammen.

Tab. 72.

Das Gefäss D; bei Zimmertemperatur; $p = 0{,}0328$; $n = 12$.

z	t	№	
1	59,1		
10	53,0		$t_1 = 45{,}2$
20	48,4		$t_n = 29{,}3$
28	45,2	1	$t_1 - t_n = 15{,}9$
36	42,6	2, 3, 4, 5	$\frac{t_1 + t_n}{2} = 37{,}2$
—	—		
68	35,9		
71	35,4	6	
72	35,2	7	$v = 0{,}40$
73	35,1	8	$v_1 = 0{,}35$
77	34,5	9	$v_n = 0{,}07$
89	33,0	10	
96	32,1	11	
129	29,3	12	
131	29,2		

Da die anderen Daten für 12 Kügelchen fehlen, so wollen wir dieselben aus der Tabelle 22 für $n = 13$ entnehmen. Dort waren die folgenden: $t_1 = 43{,}5$, $t_n = 33{,}3$ bei $v = 0{,}60$. Indem wir in Betracht ziehen, dass die Grössen t_1 und t_n mit dem Herannahen der Grösse v zu 0,40, welche wir in der Tabelle 72 haben, zuerst kleiner werden, und angefangen von $v = 0{,}55$ wieder wachsen, erscheint uns die Grösse $t_1 = 45{,}2$ in der Tabelle 72 nicht besonders gross. Nur $t_n = 29{,}3$ wurde kleiner als die «normale» und vergrösserte auf diese Art den Werth von $t_1 - t_n$.

Aus den angeführten Tabellen ist somit ersichtlich, dass das Vorhandensein der Luft in Kügelchen, wenn auch irgend einen Einfluss auf t_1 und t_n hat, wird derselbe jedenfalls unbedeutend sein.

Wir wollen also die Resultate, welche durch «natürliche Auswahl» erhalten wurden formuliren.

Wenn die Nitrotoluol-Kügelchen, bei gewisser Anordnung der Versuche, so erstarren, dass das 1. bei t_1 und das letzte bei t_n fallen, so erleiden diese Grössen eine starke Veränderung, wenn wir für diese Kügelchen die «natürliche Auswahl» anwenden, welche in der Absonderung der Kügelchen einer Kategorie aus mehreren Versuchen besteht, d. h. welche bei einer und derselben Temperatur erstarrt sind.

Die Aenderung findet im folgenden Sinne unter sonst gleichen Umständen statt:

1) Wenn aus der Substanz, welche aus Kügelchen der Kategorie t_1 gesammelt wurde, nochmals flüssige Kügelchen verfertigt werden, so erstarrt das erste derselben wieder bei t_1, während das letzte entweder bei t_n oder sogar noch tiefer erstarrt.

2) Wenn man jetzt aber die Kügelchen aus der Substanz der Kategorie t_n verfertigt, so erstarrt das erste derselben bei Temperatur t'_1, welche niedriger als t_1 und t_n fast gleich ist; was nun das letzte Kügelchen anlangt, so erstarrt es bei Temperatur t'_n, welche niedriger als t'_1 fast um so viel, um wieviel t_n niedriger als t_1 liegt; oder um die Zahl abzurunden, erhalten wir bei der ersten Annäherung:

das 1. Kügelchen $t'_1 = t_n \ldots\ldots\ldots\ldots a)$

» n » $t'_n = 2t_n - t_1$ [1] $\ldots\ldots b)$.

Freilich sind diese Regeln nur annähernd richtig, aber die Versuche ergeben, dass man auf diese Art aus Paranitrotoluol eine ganze Reihe von Substanzen trennen kann, welche verschiedene Ueberkaltungs-Grade und vielleicht noch andere physikalische Eigenschaften besitzen werden.

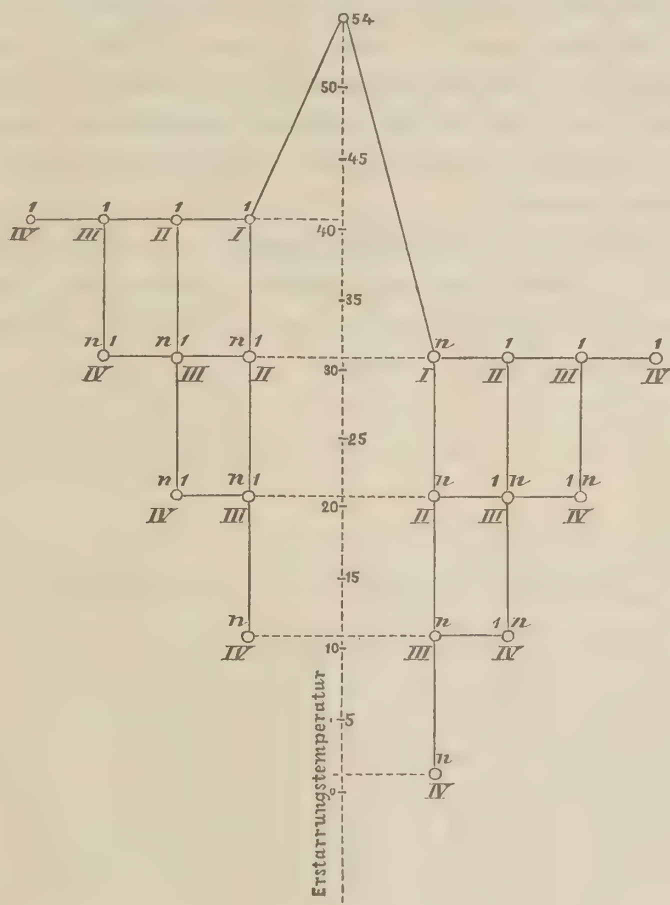
Diese Substanzen können selbstverständlich keine andere Zusammensetzung haben als nur diejenige des Nitrotoluols; sie können auch keine Isomere sein, da der

---

1) Da nach dem Gesagten $t'_1 - t'_n = t_1 - t_n$ oder $t'_n = t'_1 - t_1 + t_n$, aber aus der Gleichung $a)$ ist ersichtlich, dass $t'_1 = t_n$, folglich $t'_n = 2t_n - t_1$. Als Beispiel wollen wir aus den Tabellen 76, 67 oder 12 nehmen: $t_1 = 42{,}3$ aus Tabelle 12: $t_n = 32$ (circa); dann ist $t'_n = 21{,}7$. Die Tabelle 68 giebt $t'_n = 20{,}4$.

Ring von *Kekulé* solche nur 3 voraussieht, und ausserdem, wenn das *reine* Paranitrotoluol verwendet worden ist, kann keine Rede von Ortho- und Meta-Isomeren sein. Diese Substanzen werden der Kategorie t_1, t_2, t_3, $t_4 \ldots t_n$ angehören.

Was wird nun geschehen, wenn diese «künstliche Auswahl» weiter fortgesetzt wird, wie es das Schema (Fig. 2) zeigt? Wird sozusagen eine dritte *Generation* der Substanz den formulirten Regeln für die zweite Generation folgen, oder zwischen dem 1. und dem n-ten Kügelchen die Differenz der genannten Eigenschaften mit der Zunahme der Anzahl der Generationen abnehmen, oder zunehmen? — ist vorläufig noch nicht zu entscheiden. Jedenfalls behalte ich mir das Recht für die weiteren Untersuchungen dieser Frage.



e. Vergleichung der Resultate meiner Versuche mit denen, welche G. Tammann und W. Ostwald erhalten haben.

Als ich die Untersuchung des Ueberkaltens von Flüssigkeiten vornahm, waren mir die interessanten Arbeiten von G. Tammann in dieser Richtung noch nicht bekannt; ich habe dieselben erst kennen gelernt, als die gegenwärtige Arbeit fast fertig war.

Es wird vielleicht nicht uninteressant sein, hier die Geschichte der vorliegenden Untersuchung mitzutheilen.

Ich bin Amateur-Entomologe. Indem ich Insekten sammelte fragte ich mich, womit ihre geographische Verbreitung zu erklären wäre. Warum wird z. B. *Deilephila nerii* in Deutschland im Frühjahr nur nach warmen Wintern getroffen? Spielt hier ausser dem Vorhandensein oder Mangel an Futterpflanzen auch die eigene Temperatur des Insekts keine Rolle?

Ich stellte deshalb die Messungen der eigenen Temperatur der Insekten an und fand, dass ihre Säfte im Körper ein starkes Ueberkalten erleiden[1]). Indem ich das Ueberkalten der Säfte weiter studierte, ging ich zum Ueberkalten derselben in Capilarröhren, porösen Kügelchen, in verschlossenen und offenen Gefässen und in Pflanzenzellen über und schliesslich zur Beseitigung des Einflusses der Erschütterung stellte ich Versuche auch mit schwimmenden, flüssigen Kügelchen an, wie es Dufour[2]) mit Wassertropfen mit Schwefel und Phosphor machte.

Vielleicht dank meiner Unkenntniss der Arbeiten von Tammann gelang es mir die Methode zu finden, um aus homogener Substanz mit einer bestimmten chemischen Formel einige Substanzen mit verschiedenen physikalischen Eigenschaften zu trennen, welche Methode ich jetzt weiter ausarbeite.

Aus Versuchen von W. Ostwald[3]) ist ersichtlich, dass die Erstarrungstemperatur bei der langsamen Abkühlung des geschmolzenen *p* — Chlornitro-benzol's sogar in ein und derselben Capillarröhre nicht dieselbe ist, sondern zwischen 77 und 68° schwankte.

Obwohl bei mir die *p* — Nitrotoluol-Kügelchen alle gleich gross waren und unter sonst gleichen Umständen sich befanden, erstarrten sie dennoch bei verschiedenen Temperaturen und zwar in Grenzen von 46 und 20°, d. h. die Temperatur-Amplitude betrug zwischen dem ersten und dem letzten Kügelchen, bei grosser Anzahl derselben, ca. 26°. Die Amplitude bei Ostwald wäre grösser als 77—68 = 9°, wenn die Anzahl der Versuche bei ihm noch grösser wäre. Diese Erscheinung gehört selbstverständlich in das Gebiet der Wahrscheinlichkeitstheorie.

Was nun speciell das Ueberkalten des *p*-Nitrotoluols anbelangt, so fand Tammann[4]), dass es, obwohl es einen Schmelzpunkt von 54° hat, dennoch bis 45° überkaltet wird, ohne einen Kern in der Schmelze zu zeigen.

Bei mir erstarrte diese Substanz wirklich nicht früher, als bei 46°, sowohl bei Benutzung kleiner, wie auch grosser Kügelchen.

Da die Substanz wirklich nur bei einem gewissen Ueberkalten erstarren kann, sagt Ostwald:

«Lässt man eine Schmelze erkalten, so gelangt man beim Ueberschreiten des normalen Schmelzpunktes nach unten zunächst in ein Gebiet, in welchem *nur* die Berührung mit

---

1) Vide die erste Seite dieser Abhandlung (unten).

2) Dufour. Ann. chim. et phys. (3). 68. p. 370. 1863.

3) W. Ostwald. Zeitschr. für phys. Chemie. XXII. (3). p. 289. 1897.

4) G. Tammann. Zeitschr. für phys. Chemie. XXV. (3). 441. 1898.

einem festen Krystall der ungleichen[1]) Art (oder einem isomorphen) Krystallisation bewirken kann, und kein anderer Umstand» (p. 301).

Andererseits war das stärkste Ueberkalten, welches ich mit Beihilfe von *p*-Nitrotoluol erhielt, bis ＋ 20°. Aus Versuchen von Tammann ist wirklich ersichtlich, dass bei 20° und tiefer, diese Substanz momentan undurchsichtig wird.

Die dazu gehörigen Worte von Ostwald lauten: «Schreitet man aber mit dem Abkühlen fort, so kommt man in ein zweites Gebiet, wo die Krystalle der festen Form freiwillig entstehen». «Es gelingt auch bei grösster Sorgfalt und beim völligen Anschluss von Keimen nicht, Phenol unterhalb 24° zu überkalten, während es bei etwas höheren Temperaturen im Gegensatze dazu nicht gelingt, gegen Keime geschütztes flüssiges Phenol auf irgend eine Weise zum Erstarren zu bringen» (p. 301).

Das *p*-Nitrotoluol kann sogleich, ohne eine feste Substanz zum «Anstecken» zu benutzen, tiefer als ＋ 20° überkaltet werden und wird *gewiss* nicht weniger als um 54—46 = 8° überkaltet werden.

Wir wollen nun zur interessanten Erscheinung, welche von Tammann entdeckt wurde, übergehen und zwar zur Abhängigkeit der Anzahl der Kerne in einer überkalteten Flüssigkeit von ihrer Temperatur.

Er sagt, dass die Anzahl der Kerne mit der Zunahme des Ueberkaltens stets wächst, aber nur bis zu einem gewissen *Maximum* um nachher wiederum *abzunehmen*.

Obwohl ich die Anzahl der Kerne im gegebenen Volumen unmittelbar nicht beobachtet habe, aber von den Beobachtungen von Tammann ausgehend, dass von Kernen als Centren die Krystallisation der Substanz nach allen Seiten fortgepflanzt wird und dass die Ueberkaltungsfähigkeit durch die Anzahl der vorkommenden Kerne in Zeit- und Volumeneinheit bedingt wird, können wir einige Schlussfolgerungen aus meinen Versuchen bezüglich dieser Frage ziehen.

Die flüssigen Kügelchen aus *p*-Nitrotuol erstarrten bei mir bei verschiedenen Temperaturen, obwohl dieselben sich unter sonst gleichen Umständen befanden. Zur grösseren Verallgemeinerung wollen wir die Daten für die Kügelchen von 0,0328 Gramm entnehmen, da mit denselben eine grössere Reihe von Versuchen vorliegt; wobei wir vorläufig nur die Versuche in Betracht ziehen werden, bei welchen die Anzahl der Kügelchen 10 betrug.

Die folgende Tabelle enthält die Temperaturen, bei welchen die Kügelchen vom ersten bis zum zehnten in jedem einzelnen Versuche erstarrten.

---

1) «Es ist ein Druckfehler und muss heissen «der *gleichen* Art» — schreibt mir Prof. Dr. W. Ostwald.

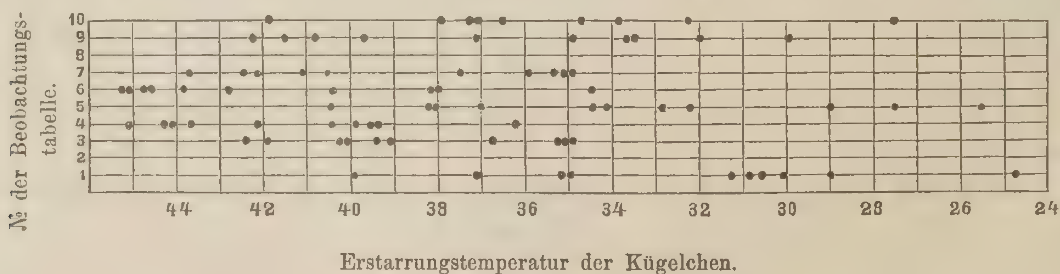
Tab. 73.

$n = 10$; $p = 0{,}0328$ gr.

№ des Kügelchens.	Die Werthe sind entnommen aus Tabelle №:							
	1	3	4	5	6	7	9	10
1	39,9	42,5	45,2	38,3	45,1	43,5	42,4	41,7
2	37,1	41,9	44,4	38,0	45,1	42,6	41,5	37,9
3	35,4	40,3	44,2	37,0	44,7	42,2	40,7	37,3
4	34,9	40,1	43,6	34,6	44,5	41,1	39,6	37,2
5	31,3	39,6	42,2	34,0	43,7	40,6	37,1	36,5
6	30,7	39,1	40,5	32,9	42,8	37,5	39,8	35,3
7	30,6	36,8	39,9	32,3	40,4	35,8	33,6	34,6
8	30,1	35,3	39,5	29,0	38,2	35,6	33,6	33,8
9	27,0	35,3	39,5	27,5	37,8	35,1	32,0	32,3
10	24,8	34,9	36,3	25,5	34,5	34,9	29,8	27,5
V_{50}	0,55	0,60	0,21	0,60	0,50	0,46	0,65	0,60

Stellen wir diese Daten graphisch dar, wobei wir auf einer geraden Linie, welche in Temperaturgrade von 46—24 getheilt ist, eine Reihe an Punkten auftragen, welche den Erstarrungstemperaturen aller 80 untersuchten Kügelchen entsprechen.

Wie (Figur 3) zeigt, findet die Erstarrung der Kügelchen mit der Abnahme der Temperatur nicht regelmässig statt: Es sind Temperaturen vorhanden, bei welchen eine



Erstarrungstemperatur der Kügelchen.

grössere Anzahl der Kügelchen, bei andern eine kleinere erstarrt und es sind sogar leere Intervalle vorhanden.

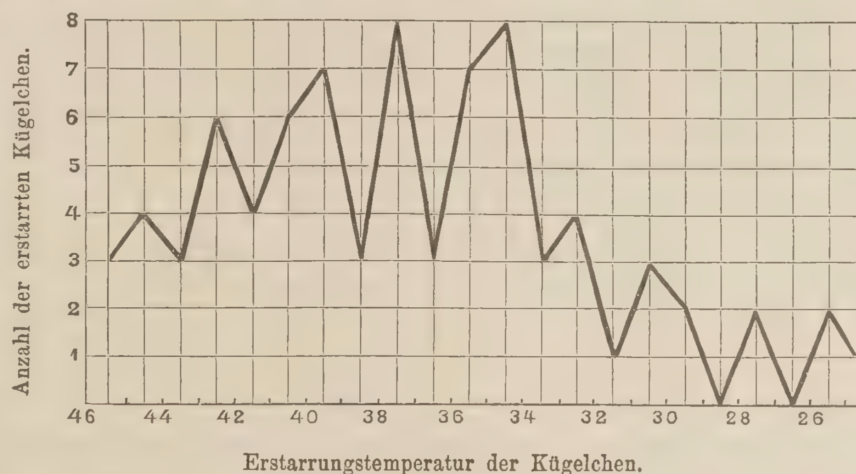
Wir wollen jetzt die Anzahl der erstarrten Kügelchen im Zwischenraum jeden Grades zählen, d. h. von $46 + a$ bis inclusive 45; von $45 + a$ bis 44; von $44 + a$ bis 43 u. s. w.,

wo *a* einen *sehr kleinen* wirklichen Bruchtheil bedeutet. Wir erhalten folgende Anzahl von Kügelchen:

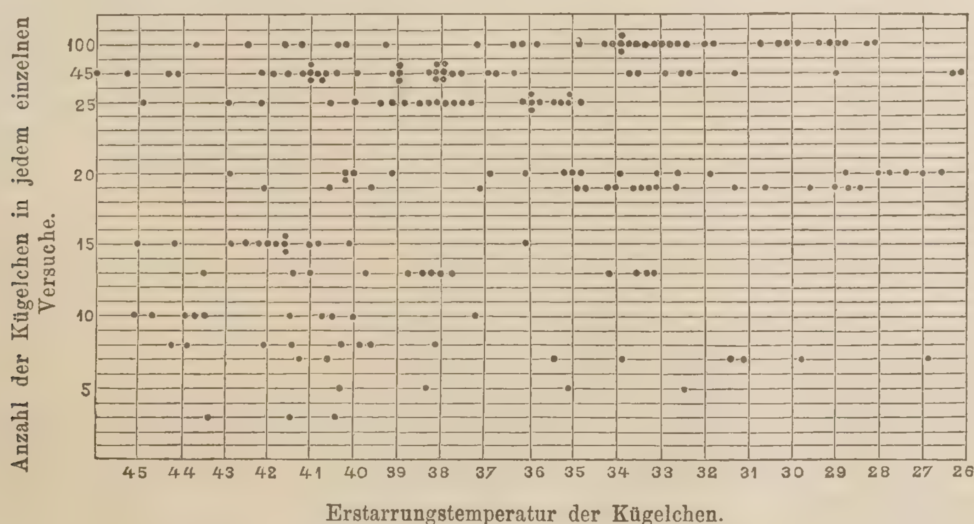
3; 4; 3; 6; 4; 6; 7; 3; 8; 3; 7; 8; 3; 4; 1; 3; 2; 0; 2; 0; 2; 1.

Wenn wir diese Zahlen als Ordinaten und mittlere Temperaturen, bei welchen die erwähnten Kügelchen erstarren, d. h. $\frac{46+45}{2}$, $\frac{45+44}{2}$ etc. als Abscissen nehmen, erhalten wir eine graphische Abhängigkeit der Anzahl der erstarrenden Kügelchen (von 80 in 8 Serien getheilt) von der Temperatur, bei welcher diese Erstarrung stattfindet.

Wie die Figur 4 zeigt nimmt die Anzahl der erstarrenden Kügelchen mit der Zunahme des Ueberkaltens im Allgemeinen zuerst zu, erreicht das Maximum, um nachher abzunehmen. Diese Regel fällt somit mit dem Resultate von Tammann, die Anzahl der Kerne betreffend, zusammen.



Wenn wir jetzt die Daten für dieselben Kügelchen (je 0,0328 Gramm) aber bei verschiedener Anzahl derselben bei jedem Versuche nehmen und zwar aus Tabellen: 15, 17, 19, 20, 22, 23, 25, 26 und 28, so erhalten wir folgendes Schema (Figur 5), wo



die Ordinaten die Anzahl der Kügelchen, welche bei jedem einzelnen Versuche figuriert,

bedeuten, während die Abscissen die Temperatur bedeuten, bei welcher jedes einzelne Kügelchen erstarrt.

Daraus ist ersichtlich, dass mit der Zunahme der Anzahl der Kügelchen in jedem einzelnen Versuche, die ausgesprochene Regel schärfer hervortritt, aber zu gleicher Zeit wird auch eine klarere Tendenz der Kügelchen beobachtet in Gruppen zu erstarren, d. h. in gewissen Temperaturintervallen mehrere auf einmal, bei anderen Versuchen gar kein (z. B. bei $n = 45$ sind 3 Haupttemperaturintervalle, bei welchen die Kügelchen gruppenweise erstarren, und zwar im Durchschnitt bei 41, 38 und 33°; bei $n = 25$ sind zwei Intervalle vorhanden und zwar bei 38,5 und 35,5 etc.).

Diese Tendenz wird auch bei Kügelchen von anderem Gewicht beobachtet und zwar bei Kügelchen von 0,00824 Gramm; bei $n = 20$ erstarrten dieselben gruppenweise, bei 40°, 35° und 27,5° (Tabelle 44); bei $n = 100$ (Tabelle 47) fand diese Massenerstarrung bei 33,5 und bei 29° statt[1]) bei Kügelchen von 0,444 Gramm; bei $n = 10$ (Tabelle 56) fand diese Erscheinung bei 43,7 und 40,5° statt.

Stellen wir die Temperaturintervalle, bei welchen die Massenerstarrung der Kügelchen stattfindet, für verschiedene Versuche zusammen, so erhalten wir:

Tab. 54.

Das Gewicht des Kügelchens p.	Die Anzahl der Kügelchen im Versuche n.	Temperatur-Intervall.					
		I	II	III	IV	V	VI
0,0328	7	—	—	40	—	—	—
	10	44,5	42	40	37,5	35	—
	13	—	—	—	38,2	33,5	—
	15	—	42	39,5	—	—	—
	25	—	—	—	38,5	35,5	—
	45	—	41	—	38	33	—
0,00824	20	—	—	40	—	35	27,5
	100	—	—	—	—	33,5	29
0,444	10	43,7	—	40,5	—	—	—
	Mittel:	44	42	40	38	34	28

1) Die Erstarrung der übrigen Kügelchen von 100 konnte leider nicht genau beobachtet werden, da der ganze Prozess einige Tage dauerte.

Aus den mittleren Werthen dieser Tabelle ist zu ersehen, dass die Temperaturintervalle mehr oder weniger regelmässig aufeinander folgen und zwar differiren die ersten vier um 2° von einander, worauf diese Differenz allmählich zuzunehmen anfängt.

Wieviel solcher Intervalle für *p*-Nitrotoluol vorhanden sind, kann man vorläufig nicht sagen, es sind aber deren jedenfalls mehr als 6.

Indem wir die von Tammann angegebenen Factoren, welche die Ueberkaltungsfähigkeit bedingen und zwar: *Krystallisationsgeschwindigkeit* und die *Anzahl der Kerne*, welche in Volumen- und Zeiteinheit sich bilden, in Betracht ziehen, können wir sagen, dass die *totale Einwirkung dieser Factoren eine periodische Function darstellt.*

Vergleicht man meine Resultate mit denjenigen von Tammann, so erhält man noch Folgendes:

Aus Tabelle 71 und 72 meiner Untersuchungen geht hervor, dass die Versuche mit dem *p*-Nitrotoluol, welches mehrmals nacheinander geschmolzen wurde, zu den gleichen Resultaten führten, wie auch die Versuche mit dem *p*-Nitrotoluol, welches nur einmal geschmolzen wurde.

Tammann[1]) fand auch, dass K. G.[2]) von der Anzahl der vorhergehenden *Schmelzungen* der gegebenen Substanz *unabhängig* ist.

Schluss.

Die Thatsache, dass die *p*-Nitrotoluol-Kügelchen bei sonst allen sichtbar gleichen Umständen, dennoch nicht alle auf einmal beim Ueberkalten erstarren, sondern dass diese Erstarrung in gewissen Temperaturintervallen stattfindet, zeigt, dass wir hier mit einer Erscheinung von besonderer Art zu thun haben.

Die Versuche von Tammann werfen ein gewisses Licht auf diese Erscheinung.

Aus seinen Versuchen geht hervor, dass eine grosse Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, dass die Polymorphität allen Körpern eigen ist. Viele Substanzen wie z. B. Benzophenol, Salol etc. krystallisieren sich in drei verschiedenen Modifikationen, und Betol hat deren sogar *4*. [Der Schmelzpunkt der ersteren Modifikation beträgt 95°, der zweiten 95 (durchsichtige Modifikation) der dritten 93 und der vierten 91].

Weiter sagt er, dass aus den überkalteten Flüssigkeiten gewöhnlich *mehrere polymorphe Kerne* sich bilden und deshalb kann die Frage: in *wieviel Formen* im Maximum eine Substanz sich krystallisiert, definitiv nicht gelöst werden, nur, dass die Substanz *in allen möglichen Formen* bekannt ist. Oft bei einer und derselben Temperatur erscheinen *gleichzeitig* zwei oder mehrere Modifikationen.

---

1) Jacob Friedländer und G. Tammann. Zeitschr. für phys. Chemie. XXIV. p. 152. 1897.

2) Krystallisations-Geschwindigkeit.

Die K. G. dieser Modifikationen ist gewöhnlich nicht die gleiche; so bildet sich zuweilen spontan, bei — 19° eine zweite Modifikation des Guyacols (Schmelzpunkt 28,6°), bei welcher die K. G. achtmal grösser ist, als bei der ersteren Modifikation mit dem höheren Schmelzpunkt.

Die Erscheinung der *Polymorphität* spielt hier eine grosse Rolle.

Dann kommen auf Grund dessen im flüssigen *p*-Nitrotoluol-Kügelchen bei deren Ueberkalten bis zu einem gewissen Grade Krystallembryone zum Vorschein; dabei kann es vorkommen, dass mehrere Modifikationen auf einmal entstehen, gewöhnlich aber entsteht eine Modifikation nach der andern. Da aus Versuchen von Tammann zu ersehen ist, dass die Anzahl der Kerne von Beimischungen sehr abhängig ist, welche noch dazu die Anzahl der Kerne einer Modifikation vernichten und der andern bedeutend vermehren können, so kann man voraussetzen, dass auch die *Modifikation selbst* die andern in diesem oder jenem Sinne beeinflusst. Ausserdem kann das Embryo nicht im Centrum der Kügelchen zum Vorschein kommen, sondern an deren Seiten und wird dann folglich auch die K. G. geringer sein, da ihre Fortpflanzung nach allen Radien nicht dieselbe sein wird.

Alle diese Umstände in Betracht ziehend, erscheint uns der Erstarrungsprozess der überkalteten *p*-Nitrotoluol-Kügelchen von einem und demselben Radius in folgender Form:

Beim Ueberkalten eines Kügelchens bis zu einer gewissen Temperatur, z. B. bis zu 46°, bilden sich in Folge der Vereinigung mehrerer flüssiger Moleküle Embryone von Krystallkernen, z. B. 20 auf einmal.

Dabei kann es vorkommen dass:

1) alle 20 Kerne der I. Modification angehören,
2) 10 Kerne der I. Modification und 10 der II. angehören.
3) 5 Kerne der I. Modification und 15 der II. angehören.
4) 15 Kerne der I. Modification und 5 der II. angehören.
5) alle 20 Kerne der II. Modification angehören.

Der Unterschied der I. Modification von der II. kann bei Gleichheit des Schmelzpunktes darin bestehen, dass:

a) die I. Modification eine grössere K. G. als die II. besitzt,
b) die II. Modification eine grössere K. G. als die I. besitzt,
c) die I. Modification stabiler als die II. ist,
d) die II. Modification stabiler als die I. ist,
e) die Anzahl der Kerne der I. Modification in einer Zeiteinheit schneller zunimmt als bei der II.
f) die Anzahl der Kerne der II. Modification in einer Zeiteinheit schneller zunimmt als bei der I.

(Die Möglichkeit der *gleichzeitigen* Bildung nicht zweier, sondern *mehrerer* Modificationen in Betracht ziehend und die Anzahl der Kerne nach verschiedener Art kombinierend,

erhalten wir selbstverständlich noch kompliziertere Bedingungen, bei welchen das Erstarren stattfindet).

Bei weiterem Ueberkalten wird die K. G. bei der Modification zuerst zunehmen, dann wird dieselbe konstant um schliesslich abzunehmen. (Tammann).

Der Anfang des Maximums der K. G. und der Anfang ihrer Veränderung können für beide Modificationen entweder bei dem gleichen, oder bei verschiedenen Ueberkaltungsgraden auftreten. Ausserdem kann eine Modification während des weiteren Ueberkaltens in eine andere übergehen.

Indem wir die oben erwähnten Fälle für beide Modificationen mit dem eben gesagten Falle combinieren, erhalten wir einen sehr komplizierten Prozess der Erstarrung, welcher durch das Vorkommen weiterer Modificationen, die als Schmelzpunkt eine immer tiefere und tiefere Temperatur haben, noch weit komplizierter wird.

Dieser Prozess erscheint uns fast unermesslich kompliziert, wenn wir das Vorhandensein der von Tammann entdeckten *zwei Schmelzpunkte* zulassen.

Alles dies zusammengenommen, kann wirklich die Erstarrung einiger überkalteter Kügelchen beschleunigen und andere verlangsamen. Ausserdem ist die Möglichkeit vorhanden *nichtkrystallische* Kügelchen zu erhalten.

In der That ist es immer möglich, dass das gegebene Kügelchen, bevor sich in demselben Kerne gebildet haben, bei passend gewählter Abkühlungs-Geschwindigkeit, schnell diejenige Temperatur passiert, welche das Vorkommen der Kerne bedingt, und bleibt «flüssig»; wobei bei weiterem Unterkühlen seine Dichte so gross wird, dass es uns scheint, als haben wir es hier mit einem «festen» Körper zu thun, während dieser Körper in der Wirklichkeit ein flüssiger ist, aber nur sehr stark überkaltet. Solche Körper nennt Tammann «*amorphen*» und betrachtet jeden amorphen Körper als eine sehr stark überkaltete *Flüssigkeit*.

Meine Versuche z. B. mit 100 Kügelchen (Tabelle 47) zeigen, dass 9 derselben nach fünfzigstündigem Stehen im Thermostat bei 25° noch *durchsichtig* waren, wobei ihre Dichte eine so grosse wurde, dass zwei derselben nach der Vereinigung keine Kügelchen bildeten, sondern innerhalb einiger Tage die Form einer sehr stark gestreckten Ellipsoide besassen.

Dass die Polymorphität bei den in der gegenwärtigen Abhandlung beschriebenen Erscheinungen eine grosse Rolle spielt, ist unter Anderem aus meinen Versuchen, die Substanzen mit verschiedenen Eigenschaften aus *p*-Nitrotoluol zu scheiden (Kap. d), ersichtlich.

Die Thatsache, dass die Substanz, welche aus den *zuletzt* erstarrten Kügelchen in Bezug auf Ueberkalten andere Eigenschaften besitzt, als die Substanz, welche aus den *zuerst* erstarrten Kügelchen gesammelt wurde, zeigt, dass wir es hier mit verschiedenen Modificationen einer und derselben Substanz zu thun haben. Da dieser Unterschied der Eigenschaften beim *Schmelzen* der gegebenen Modificationen nicht vernichtet wird, weist dieser Umstand darauf hin, dass *diese Eigenschaften nicht nur einem gewissen Aggregatzustande eigen sind, sondern als Ursache die Moleküle der gegebenen Substanz selbst haben.*

Da auf den Ueberkaltungsgrad einer Flüssigkeit, wie meine Versuche es ergeben, unter anderem auch der Radius des Kügelchens einen Einfluss hat und zwar ist der Ueberkaltungsgrad dem Radius umgekehrt proportional, und auch den Umstand in Betracht ziehend, dass dieses Gesetz nur bis zu Radien kleiner als 2,5 mm. giltig ist, haben wir Recht zu schliessen, dass das Ueberkalten der Flüssigkeiten unter anderem auch durch Kapillar-Erscheinungen bedingt wird.

Daraus geht hervor, dass *je grösser die Oberflächenspannung des p-Nitrotoluol-Kügelchens ist, desto kleiner ist auch die Möglichkeit des Vorkommens der sein Erstarren bedingenden Ursachen in demselben.*

Auf welche von diesen Ursachen die Oberflächenspannung stärker einwirkt, beziehungsweise, ob sie alle in gleichem Maasse diesem Einflusse unterworfen sind, kann vorläufig nicht definitiv beantwortet werden. Jedenfalls wäre es interessant diesen Einfluss auf die Bildung der erwähnten polymorphen Formen zu prüfen.

Résumé.

Die gegenwärtige Abhandlung und die hier ausgelassenen Vorversuche führen uns zu folgenden Resultaten:

1) Das ausgekochte Wasser ergiebt einen grösseren Ueberkaltungsgrad als das nicht ausgekochte.

2) Das unterm Drucke sich befindende Wasser überkaltet sich.

3) Die sich in porösen Mineralkörpern befindenden Flüssigkeiten werden überkaltet.

4) Die im Thier- und Pflanzenorganismus sich befindende Flüssigkeit wird überkaltet.

5) Je geringer die Masse des Wassers ist, desto stärker ist auch sein Ueberkalten.

6) Bei gleicher Masse des Benzols erreicht sein Ueberkaltungsgrad, bei gewisser mittlerer Abkühlungsgeschwindigkeit, das Maximum des Ueberkaltungsgrades.

7) Bei einer gewissen mittleren Abkühlungsgeschwindigkeit ist das Ueberkaltungsgrad sowohl des ersteren von 10 *p*-Nitrotoluol-Kügelchen (bei gleicher Masse in der wässrigen Chlorcalcium-Lösung) als auch der letzteren, hat ein Maximum; bei bedeutenderer Abkühlungsgeschwindigkeit, als dieser mittleren, ist der Ueberkaltungsgrad geringer.

8) Je stärker das Ueberkalten des ersteren Kügelchens ist, desto stärker ist auch das Ueberkalten des letzteren.

9) Mit der Zunahme der Anzahl der Kügelchen in einem und demselben Versuche, hat die Temperaturdifferenz, bis zu welcher das erste und das letzte Kügelchen überkaltet wird, die Tendenz zuzunehmen.

10) Mit der Zunahme der Anzahl der Kügelchen in einem und demselben Versuche, hat die Temperatur, bis zu welcher das erste Kügelchen abgekühlt wird, die Tendenz zuzunehmen, während die Temperatur, bis zu welcher das letzte Kügelchen überkaltet wird, die Tendenz hat abzunehmen.

11) Das Ueberkaltungsgrad steht im umgekehrten Verhältniss zum Radius der Kügelchen, bei allen sonst gleichen Umständen. Diese Regel gilt nur für die Radien, kleiner als 2,5 mm.

12) Wenn man aus *p*-Nitrotoluol, welches von den bei der Temperatur t_1 erstarrten Kügelchen gesammelt ist, wiederum flüssige Kügelchen verfertigt, so erstarrt das erstere derselben wiederum bei t_1, das letztere dagegen bei t_n. Wenn man aber die Kügelchen aus *p*-Nitrotoluol verfertigt, welches von den bei t_n erstarrten Kügelchen gesammelt ist, so erstarrt das erste derselben bei der Temperatur $t'_1 = t_n$, das letztere dagegen bei $t'_n = 2\,t_n - t_1$.

13) Die Anzahl der erstarrten Kügelchen wächst zuerst mit der Zunahme des Ueberkaltens im Allgemeinen und erreicht das Maximum um nachher abzunehmen.

14) Die Kügelchen haben die Tendenz bei mehreren verschiedenen Ueberkaltungstemperaturen gruppenweise zu erstarren.

15) Es ist sehr wahrscheinlich, das *p*-Nitrotoluol wenigstens 6 Modificationen besitzt.

16) Je grösser die Oberflächenspannung des *p*-Nitrotoluol-Kügelchens ist, desto geringer ist auch Möglichkeit des Vorkommens von Ursachen in demselben, welche sein Erstarren bedingen.

October 1898 — October 1899.

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

MÉMOIRES

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

VIIIe SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ. | CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Томъ X. № 8. | Volume X. № 8.

ОТЧЕТЪ

по

НИКОЛАЕВСКОЙ

ГЛАВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРІИ

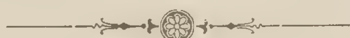
за 1899 г.,

ПРЕДСТАВЛЕННЫЙ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ

М. Рыкачевымъ,

Директоромъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

(Доложено въ засѣданіи Физико-математическаго отдѣленія 3-го мая 1900 года.)



С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1900. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у коммиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. И. Глазунова, М. Эггерса и **Комп.** и **К. Л. Риккера** въ С.-Петербургѣ,
Н. П. Карбасникова въ С.-Петерб., Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ,
Н. Я. Оглоблина въ С.-Петербургѣ и Кіевѣ,
М. В. Клюкина въ Москвѣ,
Е. П. Распопова въ Одессѣ,
Н. Киммеля въ Ригѣ,
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
J. Glasounof, M. Eggers & Cie. et **C. Ricker** à St.-Pétersbourg,
N. Karbasnikof à St.-Pétersbourg, Moscou, Varsovie et Vilna,
N. Oglobline à St.-Pétersbourg et Kief,
M. Klukine à Moscou,
E. Raspopoff à Odessa,
N. Kymmel à Riga,
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipsic.

Цѣна: 2 р. — Prix: 5 Mrk.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Ноябрь 1900 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *Н. Дубровинъ.*

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
(Вас. Остр., 9 лин. № 12.).

ОГЛАВЛЕНІЕ.

ВВЕДЕНІЕ.

Отчетный 1899 годъ есть юбилейный нашего учрежденія. 1 апрѣля 1849 года Императоръ Николай I начерталъ на поднесенномъ ему штатѣ Главной Физической Обсерваторіи «*Быть по сему*» и тѣмъ вызвалъ къ жизни нашу Обсерваторію.

Въ ознаменованіе 50-лѣтней полезной дѣятельности Обсерваторіи, Его Императорское Величество Государь Императоръ соизволилъ присвоить Обсерваторіи названіе «Николаевской». Сверхъ того, Его Императорское Величество даровалъ корреспондентамъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи право носить особый знакъ. Наконецъ, Его Императорскому Величеству благоугодно было разрѣшить Обсерваторіи посвятитить Его Величеству изготовляемые ею труды по поводу юбилея.

Празднованіе юбилея началось молебномъ въ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, на которомъ присутствовали Его Императорское Высочество Августѣйшій Президентъ Императоской Академіи Наукъ, Великій Князь Константинъ Константиновичъ, Вице-Президентъ и члены Академіи Наукъ, депутаты и многія высокопоставленныя лица. Въ 2 часа дня Императорская Академія Наукъ, въ большомъ конференцъ-залѣ, почтила полувѣковую дѣятельность подвѣдомственной ей Обсерваторіи чрезвычайнымъ собраніемъ. Присутствовали Гг. Министры Народнаго Просвѣщенія, Путей Сообщенія, Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ. Въ собраніи этомъ было прочитано Высочайшее повелѣніе о дарованныхъ милостяхъ Обсерваторіи. Затѣмъ прочитанъ докладъ о 50-лѣтней дѣятельности Обсерваторіи, послѣ чего цѣлый рядъ депутацій поднесъ Обсерваторіи адресы, которые были въ засѣданіи прочитаны. Наконецъ, было доложено о полученіи нѣсколькихъ сотъ привѣтственныхъ писемъ или телеграммъ отъ разныхъ учрежденій и отъ частныхъ лицъ. Подробности о юбилеѣ предполагается издать въ особомъ томѣ, въ приложеніи къ Историческому Очерку Обсерваторіи.

I-й томъ Историческаго Очерка Главной Физической Обсерваторіи за 50 лѣтъ ея дѣятельности вышелъ ко дню юбилея.

Что касается до «Климатологическаго Атласа, издаппаго Николаевскою Главною Физическою Обсерваторiею», то этотъ обширный трудъ, въ которомъ принялъ участiе весь ученый личный составъ Обсерваторiи, былъ совершенъ въ 2 года, въ 1898 и въ 1899. Онъ заключаетъ въ себѣ 89 картъ и 15 графикъ. Для составленiя картъ мы воспользовались всѣми собранными метеорологическими наблюденiями до 1895 г. включительно. Такъ какъ помимо 300 экз., которыми Обсерваторiя располагаетъ для разсылки разнымъ учрежденiямъ и лицамъ, атласъ выпущенъ въ продажу, въ числѣ 1000 экз., по весьма умѣренной цѣнѣ, то можно надѣяться, что этотъ трудъ принесетъ пользу не только ученому мiру, но и учебному дѣлу; по крайней мѣрѣ, для среднихъ учебныхъ заведенiй прiобрѣтенiе атласа вполнѣ доступно. Такимъ образомъ, достигнута та цѣль, которая была намѣчена Г. Министромъ Финансовъ С. Ю. Витте, когда онъ осматривалъ на Нижегородской Выставкѣ метеорологическiя карты, выставленныя Обсерваторiею въ ея павильонѣ.

Другое важное событiе въ жизни Обсерваторiи было собранiе въ Петербургѣ, въ августѣ мѣсяцѣ, Международнаго Метеорологическаго Комитета. За все время своего существованiя, съ 1873 г., Комитетъ въ первый разъ собирался у насъ; онъ избралъ на этотъ разъ нашу столицу, именно съ цѣлью почтить нашъ юбилей. На прiемъ гостей Обсерваторiи отпущенъ былъ кредитъ въ 2000 рублей. Засѣданiя Комитета были открыты Августѣйшимъ Президентомъ Академiи Наукъ, въ маломъ конференцъ-залѣ, гдѣ происходили и остальныя засѣданiя. О результатахъ этихъ совѣщанiй я сообщу на своемъ мѣстѣ ниже.

Наконецъ, лѣтомъ 1899 г., на Высочайше дарованныя средства, началась постройка павильона абсолютныхъ опредѣленiй элементовъ земного магнетизма, взамѣнъ сгорѣвшаго въ 1895 г., а также пристройка къ жилому дому для квартиры четвертому младшему наблюдателю и для увеличенiя помѣщенiя старшаго наблюдателя и пристройка къ главному зданiю, чтобы вывести динамо-машины и керосиновый двигатель за стѣны зданiя. Закладку построекъ почтили своимъ присутствiемъ Вице-Президентъ Академiи Наукъ Л. Н. Майковъ и Непремѣнный Секретарь Академiи Н. Ѳ. Дубровинъ.

Объ экспедицiяхъ и комиссiяхъ, въ которыхъ принимала участiе Обсерваторiя, я сообщаю свѣдѣнiя въ заключенiи. Изъ нихъ въ особенности, на экспедицiю, снаряженную Академiею Наукъ на Шпицбергенъ для градуснаго измѣренiя, пришлось затратить много силъ и средствъ Обсерваторiи, въ добавленiе къ средствамъ, отпущеннымъ изъ суммъ, назначенныхъ на экспедицiю.

Наконецъ, Обсерваторiя въ отчетномъ году подготовляла экспонаты для участiя на Парижской Выставкѣ.

Вступленiе Обсерваторiи во второе полустолѣтiе ея жизни ознаменовано и другими событiями, открывающими ей новое широкое поле дѣятельности. Мы уже говорили въ прошлогоднемъ отчетѣ, что въ концѣ 1898 года послѣдовало Высочайшее повелѣнiе, обезпечивающее единство въ метеорологическихъ наблюденiяхъ, производимыхъ въ разныхъ вѣдомствахъ Имперiи. Объединяющимъ звеномъ является Императорская Академiя Наукъ

и созываемые при ней ея Президентомъ метеорологическіе съѣзды. Вслѣдствіе этого акта, Обсерваторія, какъ органъ Академіи, вѣдающій метеорологическимъ дѣломъ, становится въ болѣе тѣсныя сношенія съ метеорологическими учрежденіями другихъ вѣдомствъ и съ частными метеорологическими сѣтями. На нее налагаются обязанности обрабатывать и издавать общеметеорологическія наблюденія, ей доставляемыя всѣми вѣдомствами.

Другое событіе относится къ организаціи правильной метеорологической службы въ Сибири. До послѣдняго времени, соотвѣтственно съ своими средствами, Главная Физическая Обсерваторія заботилась, главнымъ образомъ, объ удовлетворительномъ состояніи метеорологической сѣти въ Европейской Россіи; только въ этой части Имперіи сѣть достигла сколько нибудь удовлетворительной густоты; только здѣсь, на основаніи правильно организованныхъ наблюденій и телеграфныхъ сообщеній о погодѣ, Обсерваторія высылаетъ штормовыя предостереженія на берега нашихъ Европейскихъ морей и предостереженія о метеляхъ по желѣзнодорожнымъ линіямъ; наконецъ, даетъ всѣмъ желающимъ телеграфныя сообщенія объ ожидаемой погодѣ. Огромное пространство Сибири оставалось мало изслѣдованнымъ, и всякая надежда на устройство тамъ правильной, довольно густой метеорологической сѣти и на пользованіе этими наблюденіями для предсказаній погоды казалась несбыточною, такъ какъ на это потребовались бы большія средства. Но проведеніе великаго Сибирскаго пути выдвинуло эту задачу на первый планъ обсерваторской дѣятельности. Въ 1899 г. положено прочное начало для постепеннаго водворенія и въ Сибири такой же организаціи обширной метеорологической сѣти и предсказаній погоды, какая имѣется въ Европейской Россіи.

Я уже упоминалъ въ прошлогоднемъ отчетѣ, что съ этою цѣлью при Обсерваторіи была созвана комиссія изъ представителей заинтересованныхъ вѣдомствъ: Министерствъ Морского, Путей Сообщенія и Финансовъ, а также Общества Спасанія на Водахъ. Выработанный комиссіею проектъ заключается въ томъ, чтобы Екатеринбургскую и Иркутскую Обсерваторіи преобразовать въ центральныя для ихъ округовъ, съ учрежденіемъ при нихъ Отдѣленій для завѣдыванія сѣтями станцій и для предостереженій о метеляхъ по линіи Сибирской желѣзной дороги. При каждой изъ этихъ Обсерваторій предположено было устроить опредѣленное число постоянныхъ станцій, съ небольшимъ вознагражденіемъ наблюдателямъ. Сверхъ того, имѣлось въ виду устроить новую обсерваторію во Владивостокѣ, съ своею сѣтью и съ отдѣленіемъ для штормовыхъ предостереженій. Проектъ этотъ былъ внесенъ въ Академію Наукъ, и затѣмъ Министерство Народнаго Просвѣщенія, совмѣстно съ Министерствами Морскимъ и Путей Сообщенія, дало ему дальнѣйшій ходъ. Первая часть этого проекта, преобразованіе Екатеринбургской и Иркутской Обсерваторій, въ отчетномъ году осуществлена. Высочайше утвержденнымъ 6 декабря 1899 г. мнѣніемъ Государственнаго Совѣта означеннымъ Обсерваторіямъ дарованы новые штаты, съ прибавленіемъ упомянутыхъ Отдѣленій. По новымъ штатамъ личный составъ въ Екатеринбургской Обсерваторіи увеличенъ съ 7 до 13 человѣкъ, а ежегодный кредитъ увеличенъ съ 8000 руб. до 21,280 руб. Въ Иркутской Обсерваторіи личный составъ увеличенъ съ 7 до 13 человѣкъ, а ежегодный

кредитъ съ 9000 руб. до 20,880 руб. Сверхъ того, отпущены единовременныя средства на расширеніе помѣщеній: въ Екатеринбургской Обсерваторіи на сумму 13,262 руб. и Иркутской на сумму 12669 руб. и на устройство 20 новыхъ станцій II-го разряда 6000 руб. Въ каждомъ округѣ предположено пока устроить лишь по 10 постоянныхъ станцій. Этого, конечно, недостаточно. Но большимъ пособіемъ является цѣлая сѣть метеорологическихъ станцій, устроенныхъ по линіи Сибирской желѣзной дороги и вокругъ Байкала на средства, отпущенныя Комитетомъ Сибирской желѣзной дороги, который, съ Высочайшаго соизволенія, назначилъ на 1899 г. 10,785 руб. на содержаніе прежнихъ и на открытіе новыхъ станцій. Высочайше утвержденнымъ 19 декабря 1899 г. положеніемъ Комитета Сибирской желѣзной дороги не только отпущены на 1900 г. новыя средства для той же цѣли, въ размѣрѣ 16,580 руб., но и поручено Г. Министру Народнаго Просвѣщенія войти съ представленіемъ о назначеніи на будущее время, съ 1901 г., постояннаго такого-же кредита на содержаніе сѣти, устроенной Комитетомъ Сибирской желѣзной дороги.

Накопецъ, и по отношенію къ учрежденію обсерваторіи на нашихъ берегахъ Тихаго океана мы имѣемъ полное основаніе надѣяться на близкое осуществленіе этого проекта; задержка зависитъ, главнымъ образомъ, отъ обнаружившейся надобности, сообразно съ ходомъ обстоятельствъ, измѣнить выборъ мѣста для Обсерваторіи.

Всѣ эти факты явно свидѣтельствуютъ, что для метеорологическихъ и климатическихъ изслѣдованій Сибири наступила новая эра.

Наконецъ, слѣдуя общему движенію науки впередъ, намъ приходится озаботиться о томъ, чтобы изучать атмосферныя явленія не только на днѣ воздушной оболочки, но и во всѣхъ ея слояхъ. Для этой цѣли имѣются четыре средства:

1) Устройство постоянныхъ горныхъ обсерваторій или станцій, которыя имѣютъ важное преимущество относительно правильности и непрерывности наблюденій, но не рѣшаютъ вопроса о распредѣленіи метеорологическихъ элементовъ въ совершенно свободной атмосферѣ.

2) Подъемы воздушныхъ шаровъ съ наблюдателями.

3) Спуски такихъ же шаровъ съ одними самопишущими приборами.

4) Летучіе змѣи съ самопишущими приборами.

Хотя Обсерваторія наша и не имѣетъ для этихъ наблюденій особыхъ средствъ, тѣмъ не менѣе, въ виду важности ихъ, мы старались споспѣшествовать этого рода изслѣдованіямъ. Обсерваторія, по соглашенію съ Воздухоплавательнымъ Паркомъ Военнаго Министерства и съ Императорскимъ Русскимъ Географическимъ Обществомъ, принимала участіе въ такого рода изслѣдованіяхъ; такъ, между прочимъ, она участвовала въ международныхъ поднятіяхъ, совершаемыхъ съ означенною цѣлью. Такимъ образомъ, начало положено, и въ послѣдующіе годы этого рода наблюденія, несомнѣнно, должны выступить на первый планъ. Только имѣя такой полный матеріалъ, возможно будетъ создать истинную теорію атмосферныхъ явленій.

Относительно магнитныхъ наблюденій, прежде всего предстоитъ снабдить всѣ магнитныя обсерваторіи самопишущими приборами; для Тифлиса это намъ уже удалось въ прош-

ломъ году, не испрашивая особыхъ кредитовъ. Въ отчетномъ году Высочайше утвержденнымъ 4 іюня 1899 г. мнѣніемъ Государственнаго Совѣта Тифлисской Обсерваторіи отпущенъ ежегодный кредитъ для веденія и обработки фотографическихъ записей магнитныхъ приборовъ, такъ что непрерывныя записи перемѣнъ всѣхъ элементовъ земного магнетизма въ этой Обсерваторіи обезпечены, на сколько это возможно имѣя одну серію самопишущихъ приборовъ.

Такими же приборами предположено снабдить проектированную обсерваторію на дальнемъ востокѣ. Затѣмъ необходимо будетъ установить такіе инструменты въ Екатеринбургѣ и Иркутскѣ. Наконецъ, всѣ наши магнитныя обсервоторіи, по возможности въ не продолжительномъ времени, понадобится снабдить второю серіею самопишущихъ магнитныхъ приборовъ, производящихъ записи мельчайшихъ подробностей всѣхъ перемѣнъ, происходящихъ въ магнитныхъ элементахъ, соотвѣтственно новѣйшимъ требованіямъ науки. Приборы эти, въ видахъ экономіи, предполагается пускать въ дѣйствіе лишь въ условленные международные сроки и во время магнитныхъ бурь. Но эти же приборы могли бы служить запасными на случай поврежденія постоянно дѣйствующаго магнитографа. Этимъ путемъ будетъ вполнѣ обезпечена, безъ малѣйшихъ пробѣловъ, непрерывность записей.

Затѣмъ предстоитъ заняться давно стоящимъ на очереди вопросомъ о магнитной съемкѣ Россіи.

Упомянувъ о щедрыхъ средствахъ, Высочайше дарованныхъ Обсерваторіи на ея нужды, считаемъ своимъ долгомъ засвидѣтельствовать, какъ много мы обязаны, съ другой стороны, тѣмъ труженикамъ науки, которые безмездно трудятся на пользу науки и родины. Мы говоримъ о наблюдателяхъ нашей сѣти; огромное большинство ихъ производитъ по академической инструкціи все болѣе и болѣе сложныя наблюденія безъ всякаго за это матеріальнаго вознагражденія. Считаемъ своимъ долгомъ выразить имъ нашу живѣйшую благодарность. Безъ этой помощи мы, не смотря на упомянутыя щедрыя пожертвованія правительства, не въ состояніи были бы выполнить нашу задачу.

I. Канцелярія и административная часть.

Ученымъ Секретаремъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, въ вѣдѣніи котораго находится Канцелярія, состоялъ, по прежнему, кандидатъ математическихъ наукъ I. А. Керсновскій.

Должность столоначальника исполнялъ въ теченіе всего отчетнаго года П. А. Зимиховъ и должность журналиста И. А. Тахвановъ. Г. Маевскій завѣдывалъ въ теченіе всего года разсылкою метеорологическихъ бюллетеней и отправкою корреспонденціи, Г. Пельшъ заносилъ въ подлежащіе журналы поступающія со станцій метеорологическія наблюденія, изготовлялъ адресы для отправляемыхъ пакетовъ и посылокъ и записывалъ ихъ въ разсыльныя книги. Гг. Шадуйкисъ, Савельевъ и Подгорновъ занимались перепискою и подшивкою въ дѣла корреспонденціи Обсерваторіи.

Для упаковки посылокъ, отправляемыхъ Обсерваторіею, нашивки адресовъ и исполненія разныхъ порученій Канцеляріи, при ней состояли два служителя.

Отпускомъ пользовался въ отчетномъ году лишь И. А. Тахвановъ, съ 1-го по 25-е іюля.

Складъ изданій Обсерваторіи состоялъ, какъ и раньше, въ вѣдѣніи Канцеляріи.

Въ отчетномъ году въ Канцелярію поступило: 61,851 входящихъ пакетовъ, посылокъ, бюллетеней и газетъ, въ томъ числѣ 6145 оффиціальныхъ отношеній, отправлено же было 136,119 исходящихъ пакетовъ, посылокъ и бюллетеней, въ томъ числѣ 6865 оффиціальныхъ. Въ эти числа включены 216 экземпляровъ ежедневнаго бюллетеня, 590 экземпляровъ ежемѣсячнаго бюллетеня (54 экземпляра ежедневнаго бюллетеня и 36 экземпляровъ ежемѣсячнаго бюллетеня разсылались по подпискѣ, остальные безплатно разнымъ правительственнымъ учрежденіямъ, ученымъ обществамъ, метеорологическимъ станціямъ и проч.). Входящая и исходящая корреспонденція Отдѣленія станцій III-го разряда включена тоже въ вышеприведенныя числа; метеорологическія телеграммы, получаемыя и высылаемыя непосредственно Отдѣленіемъ по изданію ежедневнаго бюллетеня, не вошли въ вышеприведенныя числа.

Канцеляріею записано было 1743 корректурныхъ листа и 232 заказа у разныхъ поставщиковъ.

Г. Р. Пернъ состоялъ, по прежнему, Смотрителемъ. Подъ его руководствомъ работали 14 служителей, а именно: 1 швейцаръ, 2 служителя при Канцеляріи, 2 служителя при Отдѣленіяхъ, помѣщенныхъ въ главномъ зданіи, 2 разсыльныхъ, 1 служитель при Отдѣленіи наблюденій и повѣрки инструментовъ, 5 дворниковъ и 1 истопникъ. На Смотрителя Обсерваторіи возложенъ присмотръ за чистотою помѣщеній, двора и прилегающихъ улицъ; онъ руководитъ работами прислуги, покупаетъ и доставляетъ въ Отдѣленія Обсерваторіи, въ ея лабораторіи и мастерскія необходимые матеріалы и принадлежности, получаетъ изъ

таможни и отправляетъ заграницу инструменты и книги и вообще заботится объ исполненіи всѣхъ хозяйственныхъ потребностей Обсерваторіи.

Подъ непосредственнымъ руководствомъ Смотрителя Обсерваторіи въ отчетномъ году были произведены, сверхъ мелкихъ починокъ и исправленій, слѣдующія ремонтныя работы: во всѣхъ рабочихъ залахъ Обсерваторіи вычищены потолки и обои, въ семи изъ нихъ перемѣнены обои, въ читальной комнатѣ настланъ линолеумъ, на башнѣ лѣстницы и полы окрашены масляною краскою и стѣны оклеены обоями, на предназначенной для наблюденій площади выстроена новая термометрическая будка, и всѣ остальныя будки и столбы заново выкрашены масляною краскою. Во всѣхъ калориферахъ передѣланы топки и вычищены дымовые ходы. Въ квартирѣ Директора отремонтирована гостиная, и ремонтныя работы произведены въ квартирѣ Смотрителя Обсерваторіи. Квартира механика была отремонтирована 2 раза по случаю дезинфекціи отъ заразной болѣзни.

II. Механическая мастерская и инструменты.

Въ механической мастерской работали: гг. Андреевъ и Хохловъ весь годъ. Г-нъ В. Рикъ, наблюдавшій за ходомъ электрическихъ машинъ, за аккумуляторами и освѣщеніемъ, работалъ въ мастерской до 31 августа; на его мѣсто былъ нанятъ г. А. Табаковъ, которому помогалъ въ этомъ г. К. Рамбушъ до окончанія срока своего обученія, т. е. до 20 октября 1899 г.; съ этого времени до конца года г. Рамбушъ работалъ въ качествѣ подмастерья. П. Лецiусъ работалъ весь годъ въ качествѣ ученика.

Въ мастерской были исполнены слѣдующія починки и новыя работы: передѣланъ приборъ для провѣрки баро-термографовъ для низкихъ температуръ. Инструменты Воздухоплавательнаго Парка для полетовъ послѣ каждаго полета были исправлены и приведены въ порядокъ. Вытянуты проволоки изъ польскаго серебра толщиною въ 0,045 мм. и 0,06 мм. для подвѣшиванія магнитовъ для Константиновской Обсерваторіи въ г. Павловскѣ, для Тифлисской Физической Обсерваторіи и для Экспедиціи на Шпицбергенъ. Для ледокола «Ермакъ» исправленъ барометръ и сдѣланы 3 психрометрическія клѣтки особаго типа, съ приспособленіемъ для установки психрометровъ. Для Экспедиціи на Шпицбергенъ были исправлены малый магнитный теодолитъ, компасъ, и другіе инструменты. Исправлены 3 психрометра Фуса и одинъ волосной гигрометръ для нашей станціи. Исправленъ капитально манометръ лимнографа. Исправлены, вычищены и наполнены вновь ртутью 6 разныхъ барометровъ. Для 2-го этажа Обсерваторіи были сдѣланы 3 новыя висячія передвижныя электрическія лампы. Вся старая батарея, состоящая изъ 54 аккумуляторовъ, была вычищена отъ осадковъ. Для Константиновской Обсерваторіи былъ сдѣланъ мѣдный цилиндръ, опредѣленнаго вѣса и мѣры, для раскручиванія нити. Для отдѣленія наблюденій былъ сдѣланъ новый анемометръ Шульце и 1 новый счетчикъ для силы вѣтра.

Вновь построены: одинъ большой атмо-омбрографъ, одинъ маленькій омбрографъ, одинъ электрическій анемографъ (для него), одинъ анемометръ электрическій съ отсчетами каждыхъ 100 и 1000 оборотовъ, одинъ электрическій анемометръ со счетчикомъ для отсчетовъ каждыхъ 50 оборотовъ, одинъ счетчикъ, показывающій силу вѣтра, электрическій приборъ, показывающій направленіе вѣтра, и одинъ замыкатель. Всѣ эти приборы, до установки на свои мѣста, будутъ выставлены на Парижской выставкѣ. Кромѣ того, изготовлены разныя принадлежности для полной и удобной установки приборовъ на выставкѣ.—Сверхъ того, по мѣрѣ надобности, производились и другія мелкія работы и починки дѣйствующихъ въ Обсерваторіи приборовъ.

Обсерваторія пріобрѣла въ отчетномъ году изъ мастерскихъ Ф. О. Мюллера, К. Петермана и Д. Е. Дремлюга, изготовляющихъ инструменты по установленнымъ Обсерваторіею образцамъ, слѣдующіе приборы для метеорологическихъ станцій, устроенныхъ за счетъ Обсерваторіи:

79 станціонныхъ термометровъ,
57 минимальныхъ,
16 максимальныхъ,
58 волосныхъ гигрометровъ,
14 термометрическихъ клѣтокъ,
77 паръ дождемѣровъ съ складною воронкообразною защитою Нифера,
16 ртутныхъ барометровъ,
8 анероидовъ,
17 флюгеровъ съ указателями силы вѣтра,
2 солнечныхъ часовъ,
2 вѣсовыхъ эвапорометра,
1 нефоскопъ Финемана,
1 анемометръ Робинзона,
1 актинометръ Хвольсона,
1 гипсометръ,
1 аспираціонный психрометръ,
1 геліографъ Кемпбеля.

Изъ хранящагося въ Обсерваторіи запаса камертоновъ: 1 былъ выданъ преподавателю Регентскаго Класса Придворной Пѣвческой Капеллы К. П. Степанову, 1 помощнику учителя пѣнія тамъ-же В. И. Попкову, 2 камертона ученикамъ Регентскаго Класса Придворной Пѣвческой капеллы и 1 камертонъ Кубанской Учительской Семинаріи, всего 5 камертоновъ.

Сверхъ всѣхъ упомянутыхъ приборовъ, къ числу инструментовъ, принадлежащихъ Обсерваторіи, въ запасъ для отдѣленія наблюденій и повѣрки инструментовъ прибавились

слѣдующіе: 1 солнечные часы Флеше, 2 аспираціонныхъ психрометра Асмана, 1 гипсометръ и 1 пара дождемѣровъ.

III. Библіотека и архивъ.

Библіотекаремъ и архиваріусомъ въ теченіе всего отчетнаго года состоялъ по прежнему Е. А. Гейнцъ.

Подъ его руководствомъ въ теченіе всего года въ библіотекѣ занималась Ц. К. Ремей, на обязанности которой лежала переписка старыхъ каталоговъ, занесеніе въ каталогъ вновь поступающихъ книгъ и размѣщеніе ихъ въ библіотекѣ.

Библіотека увеличилась въ теченіе отчетнаго года на 935 нумеровъ, что составляетъ 1120 томовъ. Изъ нихъ 139 томовъ были куплены, а остальные 981 получены въ обмѣнъ или въ даръ. Общее число книгъ въ библіотекѣ къ концу отчетнаго года равнялось 33,762.

Библіотека получаетъ болѣе 600 періодическихъ изданій, изъ нихъ 161 находятся для общаго пользованія въ читальнѣ.

Библіотекой и архивомъ пользовались въ отчетномъ году 40 лицъ, причемъ изъ библіотеки выдано 930 книгъ, а изъ архива записи наблюденій за 884 года (книжки и таблицы).

Въ Константиновскую Обсерваторію, какъ и въ прошломъ году, высылались для просмотра новые журналы; въ отчетномъ году было выслано всего 58 нум.

Въ теченіе отчетнаго года въ *архивъ* поступили:

1. Таблицы и книжки наблюденій станцій II разряда за 1897 г., а 9 ст. за предшествующіе годы; наблюденія эти относятся къ 757 различн. пунктамъ.
2. Таблицы наблюденій 15 финляндскихъ маяковъ.
3. Оригиналы наблюденій надъ температурою почвы 102 станцій за 1897 г.
4. Оригиналы наблюденій надъ испареніемъ воды 119 станцій за тотъ-же годъ.
5. Записи наблюденій по геліографамъ за 1897 г. съ 57 станцій.
6. Таблицы ежечасныхъ метеорологическихъ и магнитныхъ наблюденій Вахтино — за 1896 и 1897 гг. и Иркутской Обсерваторіи за 1898 г.
7. Оригиналы наблюденій станцій III разряда надъ грозами въ 1896 г.
8. 36 книжекъ метеорол. наблюд. въ Кронштадтѣ въ 1897 г.
9. Записи самопишущихъ приборовъ за 1897 г. станцій:

Мархотскій перевалъ —	барографъ,	анемографъ,	термографъ,	гигрографъ.
Новороссійскій портъ —	»	»	»	»
Новороссійскъ, городъ —	»	термографъ и гигрографъ.		

10. Записи самопишущихъ приборовъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи (барографовъ Устери-Рейнахера, Ришара и Гаслера, термографа Ришара, гигрографа

Ришара, анемографа Ришара, Гаслера и Фуса, анемографа для вертикальныхъ токовъ воздуха, геліографа, омбро-атмографа) за 1898 г.; таблицы чрезвычайныхъ наблюденій и обработки самопишущихъ приборовъ (геліографа, омбро-атмографа, анемографа), книжки наблюденій, книжки наблюденій надъ облаками.

Уже въ прошлогоднемъ отчетѣ было сказано, что новый алфавитный карточный каталогъ былъ законченъ, и что приступлено было къ перепискѣ систематическаго каталога по новой системѣ.

Въ теченіе отчетнаго года русская часть новаго систематическаго каталога была закончена и была начата переписка иностранной части. При перепискѣ почти всѣ заголовки предварительно свѣрялись съ самими книгами.

Составленіе *карточнаго каталога текущей журнальной литературы по метеорологіи и земному магнетизму* также подвигалось впередъ по мѣрѣ поступленія новыхъ журналовъ и другихъ періодическихъ изданій.

По прежнему библіотекарь велъ особый журналъ для лицъ, участвующихъ въ составленіи *рефератовъ для нашего «Ежемѣсячнаго бюллетеня»*, распредѣляя въ немъ новыя работы по отдѣламъ, которые каждый участникъ взялъ на себя.

Кромѣ того въ отчетномъ году въ «Ежемѣсячномъ бюллетенѣ» прибавленъ еще одинъ отдѣлъ, а именно: «Библіографія», составленіе котораго взялъ на себя также библіотекарь. Въ этотъ отдѣлъ входятъ всѣ вновь поступающія книги и журнальныя статьи по метеорологіи и земному магнетизму.

Съ каждымъ годомъ все увеличивающіяся *справки* въ Обсерваторіи отражаются также въ сильной степени и на библіотекѣ и архивѣ, и библіотекарю приходится употреблять очень много времени не только для выдачи книгъ изъ библіотеки и матеріала изъ архива постороннимъ лицамъ, но обыкновенно и для различнаго рода разъясненій и совѣтовъ. За подобными справками и разъясненіями часто обращаются также и письменно, и нерѣдко приходится изготовлять въ библіотекѣ копіи съ оригиналовъ архива, сообщать списки работъ по разнымъ вопросамъ и т. д. Въ теченіе отчетнаго года очень часто въ читальнѣ Обсерваторіи дѣлали выписки для различныхъ цѣлей многія посторонніе лица, широко пользуясь совѣтами и указаніями библіотекаря.

Кромѣ этой работы, выходящей уже за предѣлы текущихъ работъ по библіотекѣ, библіотекарь въ теченіе отчетнаго года принималъ участіе во многихъ другихъ работахъ, а именно въ началѣ года онъ совмѣстно со мною читалъ корректуры составленнаго мною къ юбилею Обсерваторіи: «Историческаго очерка Главной Физической Обсерваторіи». Далѣе, подъ его руководствомъ былъ составленъ *систематическій и алфавитный указатель* статей по метеорологіи и земному магнетизму, появившихся въ печати въ изданіяхъ Академіи и

Обсерваторія послѣ прекращенія «Метеорологическаго Сборника» до 1898 г. Этотъ указатель будетъ дополненъ до 1899 г. и тогда можетъ быть напечатанъ; потребность въ такомъ указателѣ давно уже существуетъ, ибо трудно находить метеорологическія работы, разсѣянныя теперь по разнымъ изданіямъ.

Кромѣ того г. Гейнцъ продолжалъ въ отчетномъ году работы для *Климатологическаго Атласа Россійской Имперіи*, а именно имъ были построены 2 карты наступленія наибольшаго и наименьшаго числа дней съ осадками и кривыя годового хода числа дней съ осадками, а также составлена объяснительная записка къ этимъ картамъ атласа.

Часть работъ по Атласу была исполнена въ свободное отъ занятій въ Обсерваторіи время.

Затѣмъ, въ свободное отъ службы время, г. Гейнцемъ изданъ рядъ статей, а именно:

1) по поводу исполнившагося 1-го апрѣля 50-лѣтняго юбилея Обсерваторіи имъ была напечатана въ газетахъ и въ «Ежемѣсячномъ бюллетенѣ» статья: «Очеркъ пятидесятилѣтней дѣятельности Николаевской Главной Физической Обсерваторіи 1849—1899». (Ежем. бюлл. 1899 г. № 3, стр. 1—4).

2) по поводу состоявшагося въ августѣ истекшаго года собранія въ С.-Петербургѣ международнаго метеорологическаго комитета г. Гейнцъ помѣстилъ также въ газетахъ и въ нашемъ бюллетенѣ очеркъ подъ заглавіемъ: «Международные метеорологическіе конгрессы и конференціи». (Ежем. бюлл. 1899 г. № 7).

3) по моему порученію г. Гейнцемъ были обработаны наблюденія корреспондента Главн. Физ. Обсерваторіи И. А. Пульмана надъ снѣжнымъ покровомъ по сводкѣ, присланной имъ ко дню юбилея Обсерваторіи. Обработка эта подъ заглавіемъ: «Наблюденія корреспондента Главн. Физ. Обсерваторіи И. А. Пульмана надъ снѣжнымъ покровомъ въ селѣ Богородскомъ, Курской губ. за 10 зимъ 1889—1899 гг.». напечатана также въ Ежемѣсячномъ бюллетенѣ (Ежем. бюлл. 1899 г. № 10, стр. 1—5).

IV. Изданія. Обработка наблюденій. Справки.

Николаевская Главная Физическая Обсерваторія разослала въ отчетномъ году разнымъ учрежденіямъ, ученымъ обществамъ и отдѣльнымъ лицамъ слѣдующія изданія въ обмѣнъ на доставленныя ей наблюденія и печатныя изданія.

1. Лѣтописи Главной Физической Обсерваторіи за 1898 г. часть I и II.
2. Записки Императорской Академіи Наукъ Т. VIII, № 8, Т. IX, № 3 и № 7.
3. М. Рыкачевъ «Историческій Очеркъ Главной Физической Обсерваторіи за 50 лѣтъ ея дѣятельности. 1849—1899».
4. Б. Керсновскій «Предостереженія о сильныхъ вѣтрахъ и метеляхъ, посланныя Главною Физическою Обсерваторіею по линіямъ желѣзныхъ дорогъ зимою 1897—1898 г.».

Сверхъ того, метеорологическія станціи получили слѣдующіе оттиски изъ Лѣтописей:

1. Ежемѣсячные годовые выводы изъ наблюденій станцій 2 разряда за 1898 г.

2. Наблюденія надъ температурою поверхности земли, температурою почвы на различныхъ глубинахъ, испареніемъ воды въ тѣни и продолжительностью солнечнаго сіянія, произведенныя въ 1898 г. на станціяхъ 2 разряда въ Россійской Имперіи.

3. Результаты записей самопишущихъ метеорологическихъ инструментовъ, установленныхъ на станціяхъ 2 разряда: Барографы станцій въ Новороссійскѣ (1892—97 гг.) и Мархотскомъ перевалѣ (1894—97 гг.), станціи въ Новомъ Королевѣ за 1898 г., станціи въ селѣ Плоти за 1898 г., станцій Голоустное, Верхняя Мишиха и Мысовая за 1898 г. и термографы станцій Голоустное, Лиственичное и Мысовая за 1898 г.

4. Наблюденія надъ атмосферными осадками въ 1898 г.

5. Наблюденія надъ грозами въ 1898 г.

6. Наблюденія надъ вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ въ Россіи въ 1898 г.

7. Наблюденія надъ снѣжнымъ покровомъ зимою 1897—1898 гг.

Ежедневный Метеорологическій Бюллетень разсылается безвозмездно внутри Имперіи и заграницу въ числѣ 162 экз. Разсылка производилась большею частью ежедневно и только въ нѣкоторые пункты по одному разу въ недѣлю. Сверхъ того, Обсерваторія разсылала безвозмездно: Еженедѣльный Метеорологическій Бюллетень — въ числѣ 165 экз. и Ежемѣсячный Метеорологическій Бюллетень — въ числѣ 554 экз. По подпискѣ доставлялись внутри Имперіи: 54 экз. Ежедневнаго и 36 Ежемѣсячнаго Бюллетеня; заграницу 3 экз. Ежедневнаго Бюллетеня.

Въ отчетномъ году продолжались работы по изготовленію и печатанію картъ Климатологическаго Атласа Россійской Имперіи, изданнаго Николаевскою Главною Физическою Обсерваторіею по случаю 50-ти лѣтняго ея юбилея. На это изданіе затрачено было гораздо болѣе силъ и средствъ Обсерваторіи, чѣмъ это предполагалось первоначально.

Слѣдующія записки были представлены въ отчетномъ году для напечатанія въ изданіяхъ Императорской Академіи Наукъ:

М. Рыкачевъ «Историческій Очеркъ Главной Физической Обсерваторіи за пятьдесятъ лѣтъ ея дѣятельности» часть I.

М. Рыкачевъ «О полетѣ воздушнаго шара» «Копчикъ».

И. Семеновъ «Пути барометрическихъ максимумовъ въ Европѣ за 1889—93 гг.».

П. Мюллеръ «Актинометрическія наблюденія, произведенныя въ Екатеринбургской Обсерваторіи».

В. Кузнецовъ. «Объ опредѣленіи скорости и направленія движенія облаковъ».

Г. Абельсъ «Магнитныя наблюденія, произведенныя въ Обдорскѣ и Самаровѣ».

Сверхъ того, бывшій Директоръ Главной Физической Обсерваторіи, нынѣ почетный членъ Императорской Академіи Наукъ Г. И. Вильдъ, представилъ для напечатанія въ изданіяхъ Академіи записку: «О вѣковомъ ходѣ магнитнаго наклоненія и напряженія земного магнетизма въ С.-Петербургѣ — Павловскѣ».

Николаевская Главная Физическая Обсерваторія выдала въ отчетномъ году слѣдующія справки нижепоименованнымъ учрежденіямъ и лицамъ, обращавшимся къ ней съ разными запросами:

1. Частному повѣренному М. I. Дрягину, въ Сарапулѣ, наблюденія станцій по Волгѣ между Астраханью и Елабугою за сентябрь 1898 г.

2. Доктору Рондопуло, редактору журнала «La Revue Medicale», въ Аоинахъ—метеорологическія данныя для С.-Петербурга за 1899 и 1890 гг.

3. Директору Бомбейской Обсерваторіи въ Индіи,—копіи магнитныхъ кривыхъ магнитографа въ Павловскѣ за нѣкоторые дни въ 1892, 1894 и 1898 гг.

4. Начальнику Главнаго Управленія Кораблестроенія и Снабженій, въ С.-Петербургѣ—температура воздуха въ Сухумѣ, Новороссійскѣ и Ялтѣ за февраль съ 1869 по 1898 гг.

5. Инженеру Путей Сообщенія Я. К. Ганнеману, въ С.-Петербургѣ — многолѣтнія среднія осадковъ для С.-Петербурга.

6. Д-ру П. Вальтеру, въ С.-Петербургѣ—осадки въ С.-Петербургѣ за 28—31 января 1899 г.

7. Г. Вержбинскому, въ Усть-Ижорѣ—давленіе воздуха въ С.-Петербургѣ въ 4 ч. 30 м. утра 4 февраля 1899 г.

8. Почетному члену Академіи Наукъ Г. И. Вильду, въ Цюрихѣ—свѣдѣнія о магнитныхъ наблюденіяхъ въ С.-Петербургѣ.

9. С.-Петербургскому Велосипедно-Атлетическому Обществу—направленіе и скорость вѣтра, температура и давленіе съ 11 час. утра до 2 час. дня 7 февраля 1899 г. въ С.-Петербургѣ.

10. Геологическому Институту въ Калькуттѣ, въ Индіи—копіи кривыхъ магнитографа въ Павловскѣ 12 іюня 1897 г.

11. Д-ру П. Вальтеру въ С.-Петербургѣ—объ осадкахъ въ С.-Петербургѣ съ 25 по 31 декабря 1898 г.

12. Дому призрѣнія душевно-больныхъ, на Удѣльной—давленіе воздуха въ С.-Петербургѣ за 1898 г.

13. Инженеру С. Д. Борейша, въ С.-Петербургѣ—наблюденія надъ осадками и снѣжнымъ покровомъ въ 1897.

14. Д-ру Вальтематъ, въ Гамбургѣ—о магнитныхъ возмущеніяхъ во второй половинѣ ноября 1898 г., по наблюденіямъ въ Павловскѣ.

15. С.-Петербургской Губернской Земской Управѣ — наблюденія Константиновской Обсерваторіи въ Павловскѣ за 1898 г.

16. С.-Петербургскому Градоначальнику — температура и осадки въ С.-Петербургѣ за 1898 г.

17. Ктитору полковой церкви Кавалергардскаго Полка — температура въ С.-Петербургѣ за время съ октября 1897 г. по май 1898 г. и съ октября 1898 г. по февраль 1899 г.

18. Г. Гепитесу, директору Метеорологическаго Института въ Бухарестѣ — количество осадковъ въ Кишиневѣ за время съ 1896 по 1898 гг.

19. Отдѣлу Торговаго Мореплаванія Министерства Финансовъ — о туманахъ въ Балтійскомъ морѣ 26—28 февраля 1899 г.

20. М. Ф. Риттелю, старшему инженеру Экспедиціи по орошенію на югѣ Россіи и на Кавказѣ — сила вѣтра въ селѣ Николаевскомъ, Саратовской губ., за время съ 1882 — 1897 гг.

21. Г. Губернатору Семирѣченской области—выводы изъ наблюденій 11 станцій, дѣйствовавшихъ въ Семирѣченской области въ 1898 г.

22. Управленію Казенныхъ желѣзныхъ дорогъ, въ С.-Петербургѣ — количество осадковъ въ Златоустѣ за каждый день съ іюля по сентябрь 1896 г.

23. Гражданскому Инженеру Н. Ф. Савельеву, въ С.-Петербургѣ — о силѣ вѣтра и высотѣ воды въ Невѣ въ С.-Петербургѣ 11 января и 3 марта 1899 г.

24. Управленію Курско-Харьково-Севастопольской желѣзной дороги — средняя и наименьшая температура воздуха по наблюденіямъ станцій вдоль линіи дороги за время съ 28 сентября по 15 октября 1898 г.

25. Императорскому Королевскому Гидрографическому Бюро, въ Вѣнѣ — наблюденія надъ осадками нѣкоторыхъ станцій на Австрійской границѣ за 1898 г.

26. Присяжному повѣренному П. С. Чистякову, въ С.-Петербургѣ — магнитное склоненіе въ 1863 году въ Алтайскомъ горномъ округѣ.

27. К. Н. Жуку, въ Кіевѣ—наблюденія надъ градомъ въ Кіевѣ, Городищахъ и Коростышевѣ за 1881—1885 гг.

28. Управленію Курско-Харьково-Севастопольской желѣзной дороги — ежедневныя данныя температуры по наблюденіямъ станцій Симферополь, Лозовая, Мелитополь, Харьковъ, Сердобскъ, Пенза и Казань съ 7 октября по 20 ноября 1898 г.

29. Конторѣ Кулебакскаго Горнаго завода, въ м. Кулебаки — высота г. Мурома надъ уровнемъ моря.

30. Г. Ребиндеру, въ Фрейбургѣ — температура воздуха нѣкоторыхъ городовъ на югѣ Россіи.

31. Главному Артиллерійскому Управленію, въ С.-Петербургѣ — среднія многолѣтнія мѣсячныя температуры въ Ахалцыхѣ.

32. К. В. Богдановичу, въ С.-Петербургѣ — наблюденія за 1895—98 гг. станцій Николаевскъ на Амурѣ, Аянъ, Охотскъ и Петропавловскъ.

33. Обществу Электрическаго Освѣщенія, въ С.-Петербургѣ — склоненіе магнитной стрѣлки въ С.-Петербургѣ въ маѣ 1899 г.

34. В. О. Аскинази, завѣдующему метеорологическою станціею въ Двинскѣ — склоненіе магнитной стрѣлки въ Двинскѣ въ 1899 г.

35. Статистическому Отдѣленію С.-Петербургской Городской Управы, — наблюденія въ С.-Петербургѣ съ 20 по 31 декабря 1897 г.

36. Управляющему Акцизными Сборами Симбирской губерніи — многолѣтнія данныя о температурѣ воздуха въ Симбирскѣ, Сызрани и Алатырѣ.

37. А. И. Вилькицкому, начальнику гидрографической экспедиціи Сѣвернаго Ледовитаго Океана — высоты надъ уровнемъ моря метеорологическихъ станцій въ Тобольскѣ, Березовѣ и Обдорскѣ.

38. Чугунно-литейному и механическому заводу Ф. Санъ-Галли, въ С.-Петербургѣ — высота воды въ Невѣ у С.-Петербурга въ 9 час. 45 мин. утра 18 сентября 1898 г.

39. Канцеляріи Кавалергардскаго Полка, въ С.-Петербургѣ — температура воздуха въ С.-Петербургѣ за февраль, мартъ и апрѣль 1899 г.

40. Инженеръ-механику И. Н. Березовскому, въ Москвѣ — сила и направленіе вѣтра въ Россійской Имперіи.

41. Д-ру медицины К. Солонцеву, въ С.-Петербургѣ — наблюденія въ С.-Петербургѣ за время съ 1884 по 1895 гг.

42. Инженеру Ю. В. Нейману, въ С.-Петербургѣ — средняя и наинизшая температура воздуха въ С.-Петербургѣ съ сентября по ноябрь 1898 г.

43. Капитану Сиверсу, въ С.-Петербургѣ — температура воздуха въ Тифлисѣ въ 1895 и 1896 гг.

44. Институту Экспериментальной Медицины, въ С.-Петербургѣ — температура воздуха въ С.-Петербургѣ съ 15 января по 4 марта 1899 г.

45. Заводу Военно-Врачебныхъ Заготовленій, въ С.-Петербургѣ — давленіе воздуха въ С.-Петербургѣ 12 іюня 1899 г. въ 1 часъ дня.

46. С.-Петербургской Лоцманской Конторѣ — давленіе воздуха и уровень воды въ Невѣ въ С.-Петербургѣ 12 іюня 1899 г. въ 2 часа дня.

47. Г. Жоберъ (Jaubert), въ обсерваторіи de la Tour St. Jaques, въ Парижѣ — многолѣтнія среднія суточныя температуры въ С.-Петербургѣ.

48. Г. И. Глаголеву, въ С.-Петербургѣ — склоненіе магнитной стрѣлки въ Волковыскѣ, Гродн. губ., въ 1899 г.

49. Управленію Московско-Ярославско-Архангельской желѣзной дороги — число дней съ осадками за мѣсяцы май по октябрь въ періодъ съ 1895 по 1897 гг. въ Архангельскѣ, Каргополѣ и Вологдѣ.

50. Метеорологической Обсерваторіи Константиновскаго Межевого Института, въ Москвѣ — продолжительность солнечнаго сіянія въ С.-Петербургѣ за 1898 г.

51. В. Ф. Нагорскому, инспектору по сельскому хозяйству М. З. и Г. И., въ С.-Петербургѣ — наблюденія 18 станцій въ сѣверной и средней Россіи за 1898 г.

52. Студенту Московскаго Университета В. Борисову — выписки изъ наблюденій 10 станцій въ южной Россіи за время съ 1890 по 1897 гг.

53. Л. Ф. Пастелю, въ С.-Петербургѣ, — о грозѣ въ С.-Петербургѣ 7 іюля 1899 г.

54. Редакціи газеты «Новости», въ С.-Петербургѣ, выданы изданія Главной Физической Обсерваторіи за 1897 г.

55. П. М. Саладйнову, въ С.-Петербургѣ — многолѣтнія среднія метеорологическихъ элементовъ для Батума.

56. Военному Инженеръ-полковнику Э. А. Колянковскому, въ С.-Петербургѣ — высота воды въ Невѣ у С.-Петербурга 2 іюня 1899 г. въ 11 часовъ утра.

57. Инженеру Путей Сообщенія Н. Н. Красофусу, въ С.-Петербургѣ — магнитное склоненіе въ Тургаѣ, Орскѣ и Ташкентѣ въ 1899 г.

58. Пробирному Инспектору Министерства Финансовъ, въ С.-Петербургѣ — многолѣтнія данныя по наблюденіямъ въ Батумѣ.

59. Военному Инженеръ-полковнику Э. А. Колянковскому, въ С.-Петербургѣ — высота воды въ Невѣ у С.-Петербурга въ 10 час. 20 мин. дня 30 іюля 1899 г.

60. Инженеру Путей Сообщенія К. Н. Кашкину, въ С.-Петербургѣ — данныя о количествѣ осадковъ для различныхъ станцій за время съ 1883 по 1897 гг.

61. А. К. Джіоргули, Архитектору Двора Е. И. В. Великой Княгини Александры Іосифовны, въ С.-Петербургѣ — мѣсячныя среднія температуры воздуха въ С.-Петербургѣ за время съ 1894 по 1898 гг.

62. Генералу Н. П. Петрову, въ С.-Петербургѣ — наблюденія надъ осадками (многолѣтнія среднія) для 5 станцій въ области Бѣлаго озера.

63. Князю Демидову, въ С.-Петербургѣ — о бурѣ 27—29 августа 1899 г. въ Балтійскомъ морѣ.

64. Императорскому Обществу Сельскаго Хозяйства Южной Россіи, въ Одессѣ — количество осадковъ по наблюденіямъ станцій въ Херсонской губ. за 1898 г. и первую половину 1899 г.

65. Фермѣ «Томашевъ Колокъ» Самарскаго Губернскаго Земства — наблюденія надъ осадками въ Самарѣ за 1897 и 1898 гг.

66. Отдѣлу Заготовленій Главнаго Управленія Кораблестроенія и снабженій, въ С.-Петербургѣ — температура воздуха въ Кронштадтѣ съ 25 мая по 1 іюня 1899 г.

67. Военному Инженеръ-полковнику Э. А. Колянковскому, въ С.-Петербургѣ — высота воды въ Невѣ у С. Петербурга 10 сентября 1899 г. въ 10 часовъ утра.

68. Начальнику Главнаго Управленія Кораблестроенія и Снабженій, въ С.-Петербургѣ — о силѣ вѣтра въ С.-Петербургѣ 13, 14 и 15 августа 1899 г.

69. Технику Г. Лѣсневскому, въ С.-Петербургѣ — наблюденія станціи въ Скуратовѣ за время 1893—1898 гг.

70. Начальнику Главнаго Управленія Кораблестроенія и Снабженій, въ С.-Петербургѣ сообщено, при какой скорости вѣтра давленіе на 1 кв. сажень будетъ равно 50 пудамъ.

71. Г. Совѣтову, въ С. Петербургѣ сообщены свѣдѣнія о дѣйствующихъ станціяхъ въ Туркестанѣ.

72. П. А. Тутеру, въ Нероновѣ — магнитное склоненіе въ 1899 г. въ Костромской губ.

73. Н. Е. Горскому, въ С.-Петербургѣ — состояніе погоды въ С.-Петербургѣ 2 октября 1899 г. отъ 6 до 11 час. веч.

74. И. К. Фрейбергу, въ им. Ненюково, Пензенской губ. — о температурѣ, осадкахъ, грозахъ, вѣтрахъ и помохѣ въ Нижне-Ломовскомъ уѣздѣ Пензенской губерніи.

75. Судебному Слѣдователю С.-Петербургскаго окружнаго Суда по С.-Петербургскому уѣзду — состояніе погоды въ С.-Петербургѣ 14 и 15 августа 1899 г.

76. Инженеру Токарскому, въ Петрозаводскѣ — среднее годовое количество осадковъ въ Петрозаводскѣ.

77. Судебному Слѣдователю 2 участка Островскаго уѣзда, Псковскаго Окружнаго Суда — о погодѣ въ Островскомъ уѣздѣ, Псковской губ., 15 февраля и въ ночь съ 15 на 16 февраля 1899 г.

78. Ему же — о погодѣ въ Опочецкомъ уѣздѣ, Псковской губ., 27 и 28 января 1899 г.

79. А. А. Вялову, въ Томашевомъ Колкѣ, Самарской губ. — мѣсячныя среднія температуры въ Сызрани за время съ 1892 по 1896 гг.

80. Профессору Московскаго Университета Э. Е. Лейсту — горизонтальное напряженіе земного магнетизма 11 сентября и 31 марта и склоненіе 31 марта 1899 г. по наблюденіямъ Константиновской Обсерваторіи.

81. Почетному Гражданину П. П. Сойкину въ С.-Петербургѣ — состояніе погоды въ С.-Петербургѣ 7 и 30 октября 1899 г.

82. Торговому Дому Э. А. Грабовскій, въ С.-Петербургѣ — состояніе погоды въ С.-Петербургѣ 25 мая, 20 и 25 августа 1899 г.

83. Г. Эйлеру, Инспектору Почтъ и Телеграфовъ, въ С.-Петербургѣ — свѣдѣнія о бурѣ 26 и 27 сентября 1899 г.

84. Г. Технику Зимняго Дворца — наибольшая скорость вѣтра въ С.-Петербургѣ 8 ноября 1899 г.

85. Командиру крейсера «Громобой», въ С.-Петербургѣ — состояніе погоды въ С.-Петербургѣ, 11 ноября 1899 г.

86. Профессору А. И. Воейкову, въ С.-Петербургѣ — сила и направленіе вѣтра въ С.-Петербургѣ 13 ноября 1899 г.

87. В. П. Чефранову, въ С.-Петербургѣ — наблюденія станцій Тихорѣцкая, Маріуполь, Екатеринославъ, Симферополь и Одесса за 1897 г.

88. Гражданскому Инженеру Н. Ф. Савельеву, въ С.-Петербургѣ — направленіе и сила вѣтра въ С.-Петербургѣ 12 и 13 августа и 8 и 9 ноября 1899 г.

89. Г. Толмачеву, въ С.-Петербургѣ — давленіе воздуха за іюнь - августъ 1899 г. въ Барнаулѣ, Томскѣ, Минусинскѣ и Неожиданномъ пріискѣ.

90. Тверскому Обществу Любителей Археологіи, Исторіи и Естествознанія, въ Твери, — свѣдѣнія о бурѣ, разразившейся 26—27 сентября 1899 г. въ Тверской губерніи.

91. Г. Каценеленбогенъ, въ С.-Петербургѣ — о наинизшей температурѣ въ С.-Петербургѣ съ начала зимы до 27 ноября 1899 г.

92. Инженеру Галинскому, въ Петровскѣ — магнитное склоненіе въ Астрахани за 1899 г.

93. Инженеру В. Брюллову, въ С.-Петербургѣ — о высокихъ поднятіяхъ воды въ С.-Петербургѣ.

94. Начальнику 2-й С.-Петербургской Инженерной Дистанціи — количество снѣга, выпавшаго въ С.-Петербургѣ съ 1881 по 1895 гг.

95. Инженеру Прошинскому, въ С.-Петербургѣ — о температурѣ и вѣтрахъ въ Баку.

96. Горному Инженеру А. Тимофѣеву, въ С.-Петербургѣ — осадки въ Петрозаводскѣ за время 1871—1899 гг.

97. Г-ну завѣдующему Опытнымъ Полемъ Донского Общества Сельскаго Хозяйства, въ Новочеркаскѣ — многолѣтнія среднія температуры влажности, силы и направленія вѣтра, осадковъ и облачности для Новочеркаска.

98. Страховому Обществу «Саламандра» въ С.-Петербургѣ — вскрытіе р. Невы въ 1899 г. у Шлиссельбурга и С.-Петербурга.

99. Бактеріологической Лабораторіи М. З. и Г. И., въ С.-Петербургѣ — температуры и осадки за послѣднія 10 лѣтъ въ Ахтубѣ и Астрахани.

100. Начальнику 3-й С.-Петербургской Инженерной Дистанціи — количество снѣга, выпавшаго въ С.-Петербургѣ въ періодъ времени съ 1881 по 1895 гг.

101. Инженеру Н. А. Демчинскому, въ Торбинѣ — наблюденія Константиновской Обсерваторіи въ Павловскѣ за 10 лѣтъ, 1889—1897 гг.

102. Судебному Отдѣлу Управленія Казенныхъ желѣзныхъ дорогъ, въ С.-Петербургѣ — температура въ Петропавловскѣ, Акмолинской области, 5 февраля 1896 г.

103. Члену Совѣта Министра Финансовъ А. Е. Рейнботу, въ С.-Петербургѣ — мѣсячныя среднія давленія въ Екатеринбургѣ за 1885—1896 гг.

104. А. С. Никитину, старшему геологу Геологическаго Комитета М. З. и Г. И., въ С.-Петербургѣ — температура почвы на различныхъ глубинахъ въ Вышнемъ Волочкѣ за февраль-апрѣль 1896, 1897 и 1898 гг.

105. Управленію Харьково-Николаевской желѣзной дороги, въ Харьковѣ — метеорологическія данныя по наблюденіямъ станцій вдоль линіи желѣзн. дорогъ отъ Уральска до Николаева за 25 ноября — 12 декабря 1896 г.

106. С.-Петербургскому мировому Судьѣ 11-го участка — температура воздуха въ С.-Петербургѣ въ 1 ч. 40 м. ночи 18 декабря 1898 г.

107. Г. Фолленвейдеру, въ С.-Петербургѣ — температура воздуха въ Берлинѣ 23 января 1899 г.

108. С.-Петербургскому Велосипедно-Атлетическому Обществу — температура, давленіе, направленіе и скорость вѣтра съ 11 ч. утра до 2 ч. дня 24 января 1899 г. въ С.-Петербургѣ.

V. Отдѣленіе метеорологическихъ наблюденій и повѣрки инструментовъ.

Отдѣленіемъ завѣдывалъ І. Б. Шукевичъ.

На мѣсто физика 14 августа отчетнаго года поступилъ кандидатъ астрономіи Э. Г. Розенталь.

Метеорологическія наблюденія и повѣрку инструментовъ производили, какъ и въ 1898 г., Н. Ф. Траге, П. Г. Узнадзе и К. О. Давель.

Въ качествѣ вычислителей занимались въ отдѣленіи З. А. Максимова, въ продолженіе всего года, и А. А. Ивановъ, съ 11 мая до конца года.

Для ознакомленія съ работами въ отдѣленіи временно занимался г. Келлеръ. Кромѣ того производству метеорологическихъ наблюденій обучались участники экспедиціи на островъ Шпицбергенъ механикъ Ганъ и 6 нижнихъ чиновъ.

Отпускомъ пользовались Н. Ф. Траге въ продолженіе 6 недѣль, съ 8 іюня, и К. О. Давель въ продолженіе 1 мѣсяца, съ 23 іюля. По болѣзни К. О. Давель не работалъ въ продолженіе всего сентября мѣсяца и съ 1 октября пользуется 11-мѣсячнымъ отпускомъ.

А. Метеорологическія наблюденія въ С.-Петербургѣ.

Правильныя метеорологическія наблюденія велись въ отчетномъ году въ такомъ-же объемѣ, какъ и въ предыдущемъ 1898 году.

Подробности о производствѣ и объ обработкѣ метеорологическихъ наблюденій и о приборахъ, служившихъ для наблюденій, изложены въ введеніи къ Лѣтописямъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за 1899 годъ. Замѣтимъ здѣсь лишь, что анемометръ Шульце № 7, служившій съ 4 августа 1885 г. для срочныхъ наблюденій надъ силою вѣтра, снять 26 іюня послѣ 2 срока наблюденій и на его мѣсто поставленъ новый анемометръ Рорданца, типа анемометра Шульце, и что нормальная психрометрическая будка, по причинѣ ветхости столбовъ, снесена 17 августа послѣ 1 срока наблюденій и на томъ-же мѣстѣ и такихъ-же размѣровъ построена новая психрометрическая будка.

Б. Повѣрка метеорологическихъ инструментовъ, измѣренія и взвѣшиванія.

Въ теченіе отчетнаго года провѣрены слѣдующіе инструменты:

359 психрометрическихъ термометровъ.
277 обыкновенныхъ ртутныхъ термометровъ.
164 максимальныхъ термометровъ.
29 анемометровъ.
46 флюгеровъ.
3 нефоскопа.

236 минимальныхъ термометровъ.
19 спиртовыхъ термометровъ.
4 актинометрическихъ термометра.
519 медицинскихъ термометровъ.
112 волосныхъ гигрометровъ.
142 большихъ дождемѣра.
345 малыхъ дождемѣровъ.
183 дождемѣрныхъ измѣрительныхъ стакана.
2 эвапорометра.
43 ртутныхъ барометра.
158 анероидовъ.
24 термобарометра.
1 актинометръ Хвольсона.
24 геліографа.
20 барографовъ.
10 барографовъ-высотомѣровъ.
28 термографовъ.
9 почвенныхъ термографовъ.
26 гигрографовъ.
2 психрографа.
1 анемографъ.
13 солнечныхъ часовъ.
5 хронометровъ.
50 карманныхъ часовъ.

Всего провѣрено 2854 инструмента.

Кромѣ того сравнены непосредственно съ нормальными барометрами I и II барометръ Тифлисской Обсерваторіи, въ апрѣлѣ мѣсяцѣ, и барометръ Туреттини Константиновской Обсерваторіи въ декабрѣ мѣсяцѣ.

Въ теченіе отчетнаго года оконченъ въ механической мастерской и установленъ въ отдѣленіи новый приборъ для изслѣдованія барографовъ и термографовъ, служащихъ для записыванія колебаній давленія и температуры воздуха при полетахъ воздушныхъ шаровъ.

Для повѣрки волосныхъ гигрографовъ пріобрѣтенъ жестяной ящикъ съ окошками, такого-же устройства, какъ и стеклянный ящикъ, служащій для повѣрки волосныхъ гигрометровъ, но нѣсколько бо́льшихъ размѣровъ.

Для изслѣдованія почвенныхъ термографовъ построенъ штативъ съ ванною, въ которой резервуаръ почвеннаго термографа можетъ быть подвергаемъ различнымъ температурамъ.

Въ Физическомъ залѣ Обсерваторіи измѣрены І. Б. Шукевичемъ и Э. Г. Розенталемъ вѣсъ и размѣры кольца для магнитнаго прибора, діаметръ, длина и вѣсъ позолоченнаго мѣднаго цилиндра и разстоянія мѣтокъ посеребреннаго цилиндрическаго стержня для новаго теодолита Вильда-Фрейберга, изготовленнаго для Константиновской Обсерваторіи.

VI. Состояніе сѣти метеорологическихъ станцій II разряда и осмотръ этихъ станцій.

Дѣятельность сѣти станцій II разряда была, по прежнему, согласована съ международными постановленіями и, по возможности, сообразована съ современными требованіями науки. Наблюденія этихъ станцій собираются и обрабатываются въ отдѣленіи станцій II раз-

ряда; переписка съ ними ведется главнымъ образомъ въ томъ же отдѣленіи, а отчасти въ канцеляріи.

Осмотръ станцій производится по моимъ личнымъ указаніямъ, при чемъ проекты маршрутовъ командируемыхъ лицъ предварительно вырабатываются тоже въ упомянутомъ отдѣленіи. Занимавшій должность инспектора метеорологическихъ станцій С. И. Савиновъ съ апрѣля до конца отчетнаго года исполнялъ обязанности старшаго наблюдателя Константиновской Обсерваторіи въ Павловскѣ. Для осмотра метеорологическихъ станцій въ отчетномъ году были командированы директоръ Иркутской обсерваторіи А. В. Вознесенскій, директоръ Екатеринбургской обсерваторіи Г. Ф. Абельсъ, помощникъ его П. К. Мюллеръ, директоръ Тифлисской обсерваторіи С. В. Гласекъ и завѣдывающій работами въ отдѣленіи станцій II разряда А. А. Каминскій.

А. Состояніе сѣти станцій II разряда.

Изъ числа поименованныхъ въ введеніи къ II части Лѣтописей за 1898 г. 883[1]) станцій II разряда, входившихъ въ составъ сѣти Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, дѣйствовали въ 1898 г.:

514 — какъ станціи II разряда 1 класса, т. е. доставляли за всѣ 3 срочные часа наблюденія надъ давленіемъ, температурою и влажностью воздуха, надъ направленіемъ и скоростью вѣтра, надъ облачностью и надъ осадками по вывѣреннымъ точнымъ инструментамъ;

278 — какъ станціи II разряда 2 класса, т. е. доставляли за тѣ же часы наблюденія надъ температурою воздуха, надъ направленіемъ и скоростью вѣтра, надъ облачностью и надъ осадками по вывѣреннымъ инструментамъ;

91 — какъ станціи II разряда 3 класса, т. е. на этихъ станціяхъ производились наблюденія 3 раза въ день, но онѣ не были снабжены вывѣренными инструментами или же не имѣли полнаго комплекта инструментовъ станціи 2 класса.

Въ приложеніи I мы даемъ:

1) Списокъ станцій, прекратившихъ до начала 1899 г. высылку наблюденій, по крайней мѣрѣ, въ размѣрѣ станцій II разряда и

2) Списокъ станцій II разряда, вновь открытыхъ или возобновившихъ свои наблюденія въ 1899 г.

Изъ этихъ списковъ видно, что въ 1898 г. выбыло всего 75 станцій, а именно около 2% общаго числа станцій 1 класса, около 12% станцій 2 класса и 33% станцій 3 класса; слѣдовательно наиболѣе постоянными оказываются станціи, доставляющія наиболѣе полныя наблюденія, производимыя по хорошимъ приборамъ.

---

1) Въ это число включены и станціи II разряда 3 класса на Кавказѣ, не вошедшія въ общій списокъ станцій во II ч. Лѣтописей за 1898 г.

Общее число новыхъ станцій достигло 115, а такъ какъ выбывшихъ станцій было 75, то оказывается, что въ 1899 г. числилось на 40 станцій болѣе, чѣмъ въ 1898 г., а именно 923 станціи II разряда, въ томъ числѣ:

542 станціи 1 класса,
297 станцій 2 класса,
84 станціи 3 класса.

Слѣдуетъ оговорить, что изъ новыхъ станцій не приняты во вниманіе тѣ, съ которыхъ первыя наблюденія за 1899 г. не были доставлены въ Н. Г. Ф. О. или въ одну изъ подвѣдомственныхъ ей обсерваторій до 1 апрѣля 1900 г. Можно ожидать, что до окончанія печатанія Лѣтописей за 1899 г. будутъ доставлены наблюденія еще нѣсколькихъ новыхъ станцій, которыя не сосчитаны.

Изъ упомянутыхъ 923 станцій въ 1899 г. 246 содержались на средства разныхъ вѣдомствъ, земствъ, ученыхъ обществъ, Общества спасанія на водахъ и биржевыхъ комитетовъ; сверхъ того около 88 станцій содержались на средства желѣзныхъ дорогъ, какъ казенныхъ, такъ и частныхъ, но къ сожалѣнію многихъ изъ числа этихъ послѣднихъ станцій нельзя причислить къ постояннымъ. На большинствѣ станцій наблюденія производятся безмездно или за плату отъ частныхъ лицъ; на многихъ изъ этихъ станцій наблюдали съ образцовой акуратностью; нѣкоторыя изъ нихъ прекрасно обставлены инструментами, съ обширной программой наблюденій, которая выполняется съ большимъ усердіемъ и знаніемъ дѣла.

Изъ числа 246 постоянныхъ станцій, наблюдатели которыхъ получали плату за наблюденія, содержались въ 1899 году:

На средства	Николаевской Главной Физической Обсерваторіи	42 [1])	станціи
» »	учебныхъ заведеній Министерства Народнаго Просвѣщенія	10	»
» »	Морского Вѣдомства	60	»
» »	Военнаго Министерства	31	»
» »	Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ	36	»
» »	Министерства Путей сообщенія	14	»
» »	Министерства Юстиціи	11 [2])	»
» »	Удѣльнаго Вѣдомства	4	»
» »	Отъ Комитета Сибирской желѣзной дороги	7	»
» »	Отъ Комитета для помощи Поморамъ	5	»
» »	Земствъ	14	»

1) Сюда включены и 5 обсерваторій I разряда.
2) Въ томъ числѣ 10 станцій Тюремнаго Вѣдомства на Сахалинѣ.

На средства	городовъ Каменецъ-Подольска и Акмолинска	2	станція
» »	Общества спасанія на водахъ (Олонецкаго Отдѣла)	1	»
» »	Биржевыхъ комитетовъ.	4	»
» »	Комитета по расчисткѣ Донскихъ гирлъ	2	»
» »	Рижскаго Общества Естествоиспытателей.	2	»
» »	Троицкосавскаго Отдѣленія Имп. Русск. Геогр. Общества. .	1	»
	Всего	246	станцій.

Распредѣленіе общаго числа станцій II разряда (923), а равно обезпеченныхъ станцій по губерніямъ и областямъ показано въ приложеніи II.

Въ Финляндіи и губерніяхъ Царства Польскаго имѣются мѣстныя сѣти станцій II разряда, которыя отчасти пополняютъ пробѣлы въ нашей сѣти. Хотя Николаевская Обсерваторія на устройство станцій имѣла въ своемъ распоряженіи лишь весьма скромныя средства, тѣмъ не менѣе число станцій значительно увеличилось, благодаря тому, что разныя вѣдомства, земства, а также и частныя лица тоже принимаютъ участіе въ расходахъ на устройство станцій. Но за немногими исключеніями всѣ эти вѣдомства и частныя лица устраиваютъ станціи въ наиболѣе культурныхъ мѣстностяхъ; такимъ образомъ пополненіе пробѣловъ сѣти въ мало населенныхъ районахъ — неговоря о мѣстностяхъ безъ интелигентнаго населенія — шло медленно. Можно надѣяться, что благодаря усиленію кредитовъ Екатеринбургской и Иркутской обсерваторій какъ въ Западной, такъ и въ Восточной Сибири наша сѣть въ будущемъ будетъ развиваться быстрѣе, но пока нельзя разсчитывать на быстрое развитіе сѣти на сѣверѣ и въ особенности на сѣверовостокѣ Европейской Россіи, въ Туркестанскомъ генералъ-губернаторствѣ, прилегающихъ къ нему степныхъ областяхъ и на восточныхъ окраинахъ Сибири, такъ какъ эти районы пока не имѣютъ мѣстныхъ центровъ, располагающихъ достаточными средствами какъ на устройство новыхъ станцій, такъ и на поддержаніе существующихъ, а средствъ, находящихся въ распоряженіи Николаевской Обсерваторіи, собственно недостаточно даже для обезпеченія правильнаго и непрерывнаго дѣйствія главнѣйшихъ наблюдательныхъ пунктовъ въ Европейской Россіи.

Среди вновь открытыхъ станцій слѣдуетъ отмѣтить рядъ особенно важныхъ пунктовъ въ такихъ мѣстностяхъ, гдѣ систематическихъ наблюденій никогда еще не производилось; полученныя съ этихъ станцій наблюденія за 1899 г., а съ нѣкоторыхъ изъ нихъ и за 1898 г. представляютъ чрезвычайно цѣнный матеріалъ, разработка котораго не только пополнитъ наши скудныя свѣдѣнія о климатѣ этихъ странъ, но можетъ быть также прольетъ новый свѣтъ на нѣкоторые климатологическіе вопросы болѣе общаго характера. Въ ряду этихъ станцій занимаютъ первое мѣсто 3 станціи въ *Манджуріи* (Джалантунь, Хайларъ и Харбинъ), устроенныя на средства Китайской Восточной желѣзной дороги, затѣмъ идутъ 2 — въ *Квантунской области* (Портъ-Артуръ и Таліенванъ), учрежденныя Морскимъ Вѣдомствомъ, въ *Афганистанѣ* станція Хорогъ, устроенная Ташкентской обсерваторіею, въ *Пер-*

сіи — Хой (2 кл.) на средства Тифлисской обсерваторіи. Важное значеніе имѣютъ также и учрежденныя Н. Г. Ф. О. 3 станціи на сѣверѣ Архангельской губерніи: Оксино *на Печорѣ*, Ловозерскъ (2 кл.) *въ центрѣ Кольскаго полуострова* и Александровскъ на *Мурманѣ*, а равно и устроенныя Иркутскою обсерваторіею 4 станціи *вокругъ оз. Байкала*. На средства, ассигнованныя комитетомъ *Сибирской жел. дороги*, открыты 4 станціи 2 разряда 1 класса, а на средства *Средне-Азіатской жел. дороги* — 1 станція того же класса.

На средства Военнаго вѣдомства устроены 2 станціи 1 класса при учебныхъ заведеніяхъ, на средства Министерства Земледѣленія и Государственныхъ Имуществъ открыты 4 станціи 1 класса и 5 станцій 2 класса, на средства Удѣльнаго Вѣдомства одна станція 1 класса, на средства Кабинета Его Величества — 2 станціи 2 класса, на средства Керченскаго городского управленія одна станція 1 класса и одна станція 2 класса, на средства Старооскольскаго земства одна станція 2 класса.

Тифлисская Обсерваторія устроила на Кавказѣ 3 станціи 1 класса и одну 2 класса. Николаевская Главная Физическая Обсерваторія снабдила инструментами 6 станцій 2 класса.

Управленіемъ Рязанско-Уральской желѣзной дороги организованы станціи 2 класса въ 19 пунктахъ.

Наконецъ, на средства частныхъ лицъ и учрежденій возникли станціи 1 класса въ 8 пунктахъ и 2 класса въ 11 пунктахъ.

Возобновились наблюденія въ 3 станціяхъ 1 класса и 3 станціяхъ 2 класса.

Изъ числа новыхъ станцій можно считать постоянными т. е. *обезпеченными*: 2 станціи Морского Вѣдомства, 1 станцію Военнаго Вѣдомства (Хорогъ) и 4 — Комитета Сибирской желѣзной дороги. Временно обезпечены содержаніемъ отъ Комитета для помощи Поморамъ станціи Александровскъ, Ловозерскъ и Оксино и 3 станціи особой экспедиціи Лѣсного Департамента.

Въ знакъ признательности за услуги по изслѣдованію климата Россіи, оказанныя веденіемъ наблюденій въ теченіе продолжительнаго времени и большей частію безвозмездно, на метеорологическихъ станціяхъ II разряда, Императорскою Академіею Наукъ, по моему представленію, удостоены въ маѣ 1899 г. нижепоименованныя лица званія корреспондента Николаевской Главной Физической Обсерваторіи:

Учитель сельскаго училища Г. Д. Шарашидзе....	*въ с. Бахви.*
В. Н. Богословскій......................	» *Бельагачскомъ зимовьѣ.*
П. А. Ермолинъ.........................	» *Бійскѣ.*
Н. И. Занковскій.........................	» *Бурлинскихъ Озерахъ.*
М. А. Дмитріевъ.........................	» *Верхнетуринскомъ заводѣ.*
Инженеръ С. М. Травчетовъ...............	» *Вильнѣ.*
Инспекторъ реальнаго училища Г. А. Салинъ.....	» *Вяткѣ.*
Врачъ В. М. Муратовъ..................	» *Горячинскомъ.*

Н. А. Карповъ	*въ Екатериновкѣ (Сам. губ.).*
Х. И. Фрейбергъ	*» Заводоуковскомъ (въ заимкѣ г. Колмаковыхъ).*
Директоръ реальнаго училища Н. Н. Агапитовъ. . .	*» Калишѣ.*
Учитель А. С. Панасюкъ	*» Каменецъ-Подольскѣ.*
П. М. Рябцевъ	*» Карцевѣ-Карзовѣ.*
Управляющій школой молочн. хозяйства С. А. Юринъ.	*» Катунинѣ.*
Учитель И. В. Олепевъ	*» Кимасъ-Озерѣ.*
Преподаватель училища винодѣлія Н. В. Кисса. . . .	*» Кишиневѣ.*
Врачъ Н. А. Касьяновъ	*» Кіяти.*
» Н. Г. Салищевъ.	*» Курмышѣ.*
Учитель П. Н. Мистрюковъ	*» Липецкѣ.*
Г. В. Овсянниковъ	*» Малмыжѣ.*
Г-жа М. Н. Сарандинаки.	*» Маргаритовкѣ.*
Завѣдывающій музеемъ Н. М. Мартьяновъ	*» Минусинскѣ.*
Повѣнецкій лѣсничій В. Г. Бахметевъ за наблюденія	*» Москвѣ.*
А. О. Даукшо	*» д. Мыхуже.*
Инспекторъ городского училища А. М. Калабановъ.	*» Никольскѣ, Волог. губ.*
Врачъ В. Д. Животовскій	*» Новой Збурьевкѣ.*
Кандидатъ естеств. наукъ Я. И. Федоренковъ	*» Новотаволжанкѣ.*
Учитель А. М. Гордюшевъ	*» Ношульскомъ.*
А. Ф. Артемьевъ	*на Оранжерейномъ промыслѣ.*
Князь П. П. Трубецкой	*въ Плотяхъ.*
Ветеринарный врачъ И. А. Юрковъ.	*» Пономаревкѣ.*
Отставной прапорщикъ корпуса флотскихъ штурмановъ И. П. Ювачевъ за наблюденія	*» с. Рыковскомъ.*
Врачъ А. А. Степановъ	*» Солигаличѣ.*
Монахъ о. Маркеллинъ	*» Соловецкомъ монастырѣ.*
Я. А. Роттъ.	*на Софійскомъ пріискѣ.*
Провизоръ Н. П. Мирмельштейнъ	*въ Староминской.*
Начальникъ отдѣленія Управленія государственными имуществами Сувалкской губ. В. Т. Шацкій . .	*» Сувалкахъ.*
И. П. Щелковъ	*» Судакѣ.*
Преподаватель реальнаго училища Г. О. Киферъ. . .	*» Тифлисѣ.*
Преподаватель гимназіи С. В. Ржаницынъ	*» Троицкѣ, Оренб. губ.*
Штабсъ-капитанъ В. В. Буняковскій	*» Тулѣ*
Класный надзиратель реальнаго училища А. Д. Петровъ	*» Тюмени.*
Священникъ о. Всеволодъ Дмитріевичъ Перовскій . .	*» Холмогорахъ.*

Инженеръ П. В. Чаплинъ . . . . *въ Холмѣ.*
Фельдшерица О. В. Тачина. . . . . *» Чердыни.*
А. С. Надеждинъ . . . . *» Шовскомъ.*

В. Осмотръ метеорологическихъ станцій.

Въ Архангельской губерніи метеорологическія станціи съ 1892 до 1899 г. никѣмъ не осматривались, а въ 1892 г. А. М. Шенрокъ былъ командированъ только для ревизіи важнѣйшихъ станцій побережья Бѣлаго моря; онъ посѣтилъ Архангельскъ, Онегу, Кемь, Мезень и Соловецкій монастырь, но не былъ на Мурманѣ. Между тѣмъ въ послѣдніе годы былъ открытъ цѣлый рядъ станцій при маякахъ Бѣлаго моря и на Мурманскомъ берегу, а также и въ Печорскомъ краѣ; барометры этихъ новыхъ станцій на мѣстѣ наблюденій еще не были провѣрены. Нашъ сѣверъ сталъ все больше и больше привлекать вниманіе какъ высшаго правительства такъ и ученыхъ обществъ. Образованный при Обществѣ для содѣйствія русскому торговому мореходству Комитетъ для помощи поморамъ снарядилъ научно-промысловую экспедицію на Мурманъ, и по моему ходатайству асигновалъ средства на содержаніе въ теченіе нѣкотораго времени 3 станцій на Кольскомъ полуостровѣ и 2 станцій въ Печорскомъ краѣ. Нѣкоторыя изъ этихъ станцій еще не были устроены и необходимо было возможно скорѣе пріискать для нихъ наблюдателей и организовать на нихъ наблюденія. Живое участіе въ дѣлѣ организаціи наблюденій на сѣверѣ принимаетъ Архангельскій губернаторъ, камергеръ Двора Его Величества А. П. Энгельгардтъ; по его иниціативѣ и при его содѣйствіи устраивалась станція въ Александровскѣ (Екатерининской гавани). Въ виду сказаннаго представлялось крайне необходимымъ командировать кого-либо въ Архангельскую губернію возможно скорѣе. Осмотрѣть станціи на сѣверѣ Европейской Россіи было поручено А. А. Каминскому, который выѣхалъ изъ С.-Петербурга 12 іюня и вернулся 1 октября. Лѣто 1899 г. оказалось крайне неблагопріятнымъ для поѣздокъ по сѣверу вслѣдствіе поздней весны и обилія льдовъ въ сѣверныхъ моряхъ, но тѣмъ не менѣе г. Каминскому удалось посѣтить всѣ важнѣйшія станціи въ Архангельской губерніи, не исключая и станціи на Новой Землѣ, которую, какъ выяснилось при свиданіи его съ игуменомъ о. Іоной въ Архангельскѣ, необходимо было привести въ порядокъ. Онъ посѣтилъ Мурманъ, подготовилъ устройство станціи на берегу озера «Имандра», куда благополучно доставилъ ртутный барометръ, пройдя съ нимъ пѣшкомъ около 60 верстъ, посѣтилъ Пустозерскъ на Печорѣ и нѣкоторые другіе пункты въ Печорскомъ краѣ, а также осмотрѣлъ станціи на побережьѣ и на островахъ Бѣлаго моря. Посѣтить станціи при маякахъ онъ могъ лишь благодаря любезности г. директора маяковъ Бѣлаго моря полковника П. И. Васильева, весьма обязательно предложившаго ему совершить вмѣстѣ съ нимъ поѣздку на пароходѣ, зафрахтованномъ дирекціею. Пасажирскіе пароходы у маяковъ не останавливаются, а другого сообщенія кромѣ воднаго съ большей частью маяковъ нашего сѣвера не имѣется.

Осмотрѣны г. Каминскимъ слѣдующія станціи:

1. Михайловское близъ Ярославля,
2. Архангельскъ,
3. Александровскъ (Екатерининская гавань),
4. Кола,
5. Имандра,
6. Вайда-Губа (маякъ),
7. Териберка,
8. Зимнегорскій маякъ,
9. Сосновецкій маякъ,
10. Моржовскій маякъ,
11. Орловскій маякъ,
12. Святоносскій маякъ,
13. Жижгинскій маякъ,
14. Жужмуйскій маякъ,
15. Соловецкій монастырь,
16. Пустозерскъ,
17. Усть-Цыльма.
18. Мезень,
19. Онега,
20. Кемь,
21. Малые Кармакулы на Новой Землѣ.

Станціи Михайловское, Кола, Вайда-Губа и Териберка осмотрѣны г. Каминскимъ дважды въ разное время, въ Александровскѣ ему пришлось быть 3 раза и при послѣднемъ посѣщеніи онъ могъ осмотрѣть уже вполнѣ устроенную станцію.

Ртутные барометры доставлены г. Каминскимъ на станціи: Михайловское, Териберка, Имандра, Пустозерскъ, и Онега. Сверхъ перечисленныхъ пунктовъ онъ посѣтилъ нѣсколько такихъ, гдѣ устройство станцій проектируется, и далъ будущимъ наблюдателямъ указанія, какъ слѣдуетъ установить приборы.

Пользуясь поѣздкою директора Иркутской Обсерваторіи, А. В. Вознесенскаго, весною 1899 г., на югъ Россіи, я поручилъ ему осмотрѣть слѣдующія станціи въ Таврической губерніи:

1. Мелитополь,
2. Симферополь (городская станція),
3. Симферополь (школа садоводства),
4. Севастополь,
5. Байдары,
6. Форосъ,
7. Ливадія,
8. Ялта,
9. Магарачъ,
10. Ай-Петри.

А. В. Вознесенскій доставилъ ртутные барометры въ Мелитополь и на станцію «Ай-Петри» и наполнилъ ртутью барометръ въ Ливадіи. Ему удалось посодѣйствовать возобновленію наблюденій въ Форосѣ и привести въ порядокъ нѣкоторыя другія станціи.

Въ Волынской и Подольской губерніяхъ, тоже весною отчетнаго года, осмотрѣны директоромъ Тифлисской Обсерваторіи, С. В. Гласекомъ, слѣдующія станціи:

1. Староконстантиновъ,
2. Бѣлая Криница,
3. Здолбуново,
4. Жмеринка,
5. Житоміръ,
6. Коростышевъ,
7. Немировъ.

Помощникъ директора Екатеринбургской Обсерваторіи П. К. Мюллеръ былъ командированъ въ концѣ октября для ревизіи слѣдующихъ станцій вдоль линіи Уральской Горнозаводской желѣзной дороги:

1. Нижне-Тагильскъ,
2. Бисеръ,
3. Чусовская,
4. Кизелъ,
5. Соликамскъ.

Въ виду ассигнованія Комитетомъ Сибирской желѣзной дороги средствъ на устройство и содержаніе ряда станцій вдоль названной дороги, директоромъ Екатеринбургской Обсерваторіи Г. Ф. Абельсомъ были осмотрѣны станціи по линіи Западно-Сибирской желѣзной дороги, а директоромъ Иркутской Обсерваторіи А. В. Вознесенскимъ — станціи на линіи Средне-Сибирской дороги и вокругъ озера Байкала.

Г. Ф. Абельсъ находился въ командировкѣ съ 23 іюля по 19 августа и посѣтилъ слѣдующія станціи:

1. Челябинскъ,
2. Курганъ,
3. Петропавловскъ,
4. Кочубаево,
5. Омскъ,
6. Татарская,
7. Каинскъ, станція жел. дороги.
8. Чулымъ,
9. Правая Обь,
10. Томскъ,
11. Маріинскъ,
12. Ачинскъ,
13. Барнаулъ.

Въ Татарской, на станціи «Каинскъ», въ Чулымѣ и въ Ачинскѣ г. Абельсомъ наблюденія организованы вновь.

А. В. Вознесенскій въ концѣ іюня осмотрѣлъ станціи:

1. Красноярскъ и
2. Канскъ.

Затѣмъ во второй половинѣ сентября онъ посѣтилъ:

3. Лиственичное и
4. Душкачанъ.

Наконецъ въ декабрѣ 1899 гг. имъ вновь организованы наблюденія на станціяхъ:

5. Залари,
6. Тулунъ и
7. Усолье.

Гг. Абельсомъ и Вознесенскимъ въ нѣкоторыхъ пунктахъ произведены связочныя нивелировки между реперами Сибирской желѣзной дороги и Сибирской нивелировки Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, имѣющія важное значеніе для выясненія

вопроса о надежности результатовъ, добытыхъ какъ послѣдней, такъ и желѣзнодорожной нивелировками.

Такимъ образомъ въ 1899 г. въ общемъ итогѣ осмотрѣны 63 станціи.

VII. Отдѣленіе станцій II разряда.

А. Личный составъ отдѣленія станцій II разряда.

Работами въ отдѣленіи станцій II разряда въ отчетномъ году завѣдывали, какъ и раньше, Р. Р. Бергманъ и А. А. Каминскій. Между ними работы были распредѣлены слѣдующимъ образомъ: г. Бергманъ завѣдывалъ изданіемъ наблюденій 1898 г. станцій II разряда, а г. Каминскій обработкою наблюденій 1899 г., а также вычисленіями и изданіемъ экстраординарныхъ наблюденій за 1899 г. Физикомъ отдѣленія состоялъ, какъ и въ предыдущемъ году, П. И. Ваннари. Обязанности адъюнктовъ исполняли: В. М. Недзвѣдскій въ теченіе всего года, В. И. Фридрихсъ по 8 іюня, П. А. Лихачъ съ января по 1 мая; послѣдняго съ мая замѣнилъ А. П. Тольскій, работавшій въ отдѣленіи съ 1 февраля, но г. Фридрихса до конца года не удалось замѣстить, вслѣдствіе чего тѣ работы, которыя были возложены на него, пришлось временно распредѣлить между физикомъ и 2 адъюнктами, что оказалось для послѣднихъ весьма обременительнымъ. Въ теченіе всего отчетнаго года въ отдѣленіи работало среднимъ числомъ 24 вычислителя и сверхъ того одинъ вычислитель въ теченіе 5 мѣсяцевъ.

Въ теченіе всего года работали въ отдѣленіи въ качествѣ вычислителей Ф. І. Пашинскій, Е. Н. Корвинъ-Коссаковскій, Н. Н. Ивановъ, Е. Ю. Янковскій, В. А. Лукинъ, А. А. Клохъ, Н. Д. Дійсфельдтъ, г-жа А. В. Ниландеръ, г-жа Б. Ф. Гофманъ, г-жа А. А. Вуншъ, В. З. Конарскій, Л. Ф. Бакова, М. А. Шолковская, г-жа А. К. Приходко, А. Ф. Пашканисъ и А. А. Кійманъ. Сверхъ того въ отдѣленіи, тоже за плату, занимались вычисленіями слѣдующія лица:

О. А. Шолковская.	съ 1 апрѣля до 20 іюля и съ 20 сентября по декабрь.
В. Н. Закутина	съ 1 января до 2 іюля.
И. И. Ширшовъ	съ 1 января до 20 марта.
Л. Б. Кульчицкій	съ 1 января до 5 февраля.
г. Вагеръ.	съ 20 февраля по 20 іюля.
г-жа А. А. Роза	съ марта по декабрь.
И. И. Ясюнасъ	съ марта по декабрь.
М. Л. Милковскій	съ марта по 20 іюля.

Г. С. Маркунасъ	съ 15 апрѣля по 31 октября и въ теченіе декабря.
Р. Н. Корвинъ-Коссаковскій.	съ 11 іюня по 16 сентября.
Б. В. Волковъ	съ іюля по декабрь.
К. Ф. Левандовскій	съ 15 іюля по декабрь.
Л. Е. Прошинскій	съ 15 іюля по 10 ноября.
г-жа А. Ф. Гофманъ	съ 1 октября по декабрь.
И. И. Элементъ	съ 1 октября по декабрь.
К. К. Бугасъ	въ теченіе декабря.
Л. В. Львова	въ теченіе декабря.

Наиболѣе опытные вычислители работали временами, за особую плату, по вечерамъ, причемъ эти вечернія занятія въ общей сложности составили 2762 рабочихъ часа, что приближенно соотвѣтствуетъ работѣ двухъ вычислителей въ теченіе года. Въ теченіе короткаго времени знакомились съ вычисленіями г. Роостъ (въ февралѣ), И. И. Крачкевичъ (въ декабрѣ), А. Н. Желтухинъ (въ декабрѣ) и г-жа Л. Н. Энденъ (въ декабрѣ). Н. Д. Дійсфельдтъ временно, съ 1 по 24 января, занимался въ отдѣленіи ежемѣсячнаго и еженедѣльнаго бюллетеней. Гг. Вагеръ и Прошинскій были переведены въ отдѣленіе ежедневнаго метеорологическаго бюллетеня; П. А. Лихачъ, В. И. Фридрихсъ, В. Н. Закутина, И. И. Ширшовъ, Л. Б. Кульчицкій, М. Л. Милковскій и Р. Н. Корвинъ-Коссаковскій оставили службу въ Обсерваторіи.

А. А. Каминскій съ 12 іюня по 1 октября находился въ командировкѣ. Отпускомъ пользовались: В. М. Недзвѣдскій въ теченіе мая мѣсяца, В. И. Фридрихсъ съ 8 іюня по 8 августа, Н. Д. Дійсфельдтъ съ 21 іюля по 21 августа и Е. Н. Корвинъ-Коссаковскій съ 21 іюня по 21 іюля.

По болѣзни не занимались отъ 3 до 4 недѣль Л. Ф. Бакова, В. А. Лукинъ, А. А. Клохъ и М. А. Шолковская.

В. Окончательная обработка и подготовленіе къ печати обыкновенныхъ наблюденій станцій II разряда за 1898 г.

Работами по подготовленію къ печати наблюденій за 1898 г. руководилъ Р. Р. Бергманъ; онъ же надзиралъ за печатаніемъ ихъ во II части Лѣтописей за 1898 г. и велъ переписку относительно этихъ наблюденій. Провѣрять наблюденія и руководить вычисленіями помогали ему П. И. Ваннари 2 мѣсяца, П. А. Лихачъ 2 мѣсяца, А. П. Тольскій 1 мѣсяцъ. В. М. Недзвѣдскій $1\frac{1}{2}$ мѣсяца дѣлалъ выписки изъ корреспонденціи со станціями и приводилъ годовыя среднія атмосфернаго давленія къ уровню моря. Вычисленіемъ наблюденій за 1898 г. и корректурою числовыхъ таблицъ для II части Лѣтописей 1898 г. занимались среднимъ числомъ 13 вычислителей.

Въ отчетномъ году, въ дополненіе къ доставленнымъ въ 1898 г., получено 1172 мѣсячныхъ журнала наблюденій со станцій II разряда 1 класса, 268 — со станцій II разряда 2 класса и 39 — со станцій II разряда 3 класса. Сверхъ того прислано 242 мѣсячныхъ журнала съ наблюденіями за прежніе годы (до 1898 г.). Всего мѣсячныхъ журналовъ съ наблюденіями за 1898 г. доставлено 8696 (противъ 8127 за 1897 г.), а именно:

6321 (противъ 5757 за 1897 г.) со станцій 1 класса.
1892 (противъ 1620 за 1897 г.) со станцій 2 класса.
483 (противъ 750 за 1897 г.) со станцій 3 класса.

Всѣ поступавшія наблюденія подвергались контролю, состоявшему въ томъ, что ходъ отдѣльныхъ метеорологическихъ элементовъ сравнивался съ ходомъ этихъ элементовъ на сосѣднихъ станціяхъ, а въ сомнительныхъ случаяхъ наблюденія провѣрялись помощью синоптическихъ картъ ежедневнаго метеорологическаго бюллетеня.

Значительная часть станцій присылаетъ лишь книжки съ невычисленными записями, и поэтому для тѣхъ изъ нихъ, наблюденія которыхъ издаются въ Лѣтописяхъ, вычисляются мѣсячныя таблицы по записямъ въ книжкахъ. Доставленныя гг. наблюдателями таблицы, наравнѣ съ составленными въ отдѣленіи, провѣряются еще, на сколько оказывается нужнымъ, по оригинальнымъ записямъ въ книжкахъ, послѣ чего производится контроль вычисленныхъ среднихъ величинъ.

Вычислителями исполнены слѣдующія работы:

	Для станцій. 1 класса.	Для станцій. 2 класса.
Вычислено мѣсячныхъ таблицъ за 1898 г.	945	685
Проконтролировано и отчасти перечислено мѣсячныхъ таблицъ за 1898 г.	3721	2623
Вычислено и проконтролировано годовыхъ выводовъ за 1898 г.	379	228

Сверхъ того вычислены и провѣрены наблюденія надъ осадками для 118 станцій, остальныя наблюденія которыхъ не изданы. Составленные въ отдѣленіи годовые выводы изъ этихъ наблюденій напечатаны въ 1 части Лѣтописей за 1898 г.

Продержана корректура 423 полулистовъ числовыхъ таблицъ для II части Лѣтописей за 1898 г.

На разсмотрѣніе отдѣленія было передано около 650 входящихъ бумагъ, относящихся къ обыкновеннымъ наблюденіямъ за 1898 г., а написано относительно этихъ наблюденій 419 отношеній.

Къ концу ноября 1899 г. закончена обработка наблюденій за 1898 г. Печатаніе II части Лѣтописей за 1898 г. (русскаго изданія) продолжалось съ 10 марта по 31 декабря 1899 г.

Во II части Лѣтописей за 1898 г. опубликованы наблюденія 433 станцій 1 класса и 263 станцій 2 класса, т. е. всего 696 станцій II разряда за 1898 г., 2 станцій за 1897 г.,

2 станцій за 1896 г., 2 станцій за 1895 г., 1 станція за 1894 г. и 1 станція за 1893 г.; наблюденія 82 станцій напечатаны полностью, наблюденія же остальныхъ станцій только въ выводахъ.

Изъ доставленныхъ въ Обсерваторію за 1898 г. наблюденій съ 883 станцій II разряда нѣкоторая часть не напечатана вслѣдствіе пробѣловъ въ записяхъ, ненадежности или недостаточной точности послѣднихъ, зависѣвшихъ главнымъ образомъ отъ неточности или неудовлетворительной установки инструментовъ. Во введеніи къ II части Лѣтописей приведены между прочимъ списокъ не опубликованныхъ наблюденій и списокъ всѣхъ станцій (по губерніямъ), съ которыхъ доставлены наблюденія за 1898 г. Въ той же второй части Лѣтописей помѣщены составленныя г. Бергманомъ подробныя замѣчанія объ отдѣльныхъ станціяхъ (60 страницъ) и обозрѣніе станцій, наблюденія которыхъ за 1898 г. напечатаны (49 страницъ). Въ замѣчаніяхъ приведены кромѣ описаній новыхъ станцій, свѣдѣнія о перемѣщеніи инструментовъ, новыя поправки барометровъ нѣкоторыхъ станцій, критическія замѣтки о наблюденіяхъ и обсолютныя высоты барометровъ, вновь опредѣленныя или исправленныя на основаніи новыхъ данныхъ. Въ обозрѣніи станцій приведены фамиліи гг. наблюдателей, географическія координаты станцій, высоты наружныхъ инструментовъ надъ поверхностью земли, и поправки барометровъ, а также показано, какими данная станція снабжена приборами и гдѣ имѣется психрометрическая будка. Во французскомъ изданіи Лѣтописей замѣчанія о станціяхъ сокращены.

Наблюденія станцій II разряда надъ осадками опубликованы не только во второй, но и въ первой части Лѣтописей, вмѣстѣ съ наблюденіями станцій III разряда.

C. Собираніе, контроль и вычисленіе обыкновенныхъ наблюденій станцій II разряда за 1899 г.

Собираніемъ, контролемъ и вычисленіемъ наблюденій за 1899 г. завѣдывалъ А. А. Каминскій; онъ велъ также соотвѣтственную переписку. Ему помогалъ контролировать наблюденія и руководить вычисленіями физикъ П. И. Ваннари въ теченіе 10 мѣсяцевъ. Съ 12 іюня по 1 октября, когда г. Каминскій находился въ командировкѣ, г. Ваннари велъ вмѣсто него переписку и завѣдывалъ работами вычислителей.

А. П. Тольскій съ апрѣля мѣсяца тоже занимался, подъ руководствомъ А. А. Каминскаго и П. И. Ваннари, контролемъ нѣкоторыхъ наблюденій. Адъюнктъ В. М. Недзвѣдскій велъ списки станцій и инструментовъ, вычислялъ новыя поправки термометровъ и опредѣлялъ географическія координаты новыхъ станцій. Вычисленіемъ обыкновенныхъ наблюденій станцій II разряда за 1899 г. занимались среднимъ числомъ 6 вычислителей весь годъ и одинъ вычислитель въ теченіе 5 мѣсяцевъ.

Въ теченіе отчетнаго года доставлено въ Обсерваторію мѣсячныхъ журналовъ наблюденій за этотъ годъ:

4102 со станцій II разряда 1 класса.
2287 » » II » 2 »
1264 » » II » 3 »

Наблюденія за отчетный годъ провѣрялись и вычислялись совершенно такимъ же образомъ, какъ и наблюденія за 1898 г. (см. выше).

Вычислителями исполнены подъ руководствомъ А. А. Каминскаго слѣдующія работы:

	Для станцій 1 класса.	Для станцій 2 класса.
Вычислено мѣсячныхъ таблицъ наблюденій за 1899 г.	907	693
Проконтролировано и отчасти перечислено мѣсячныхъ таблицъ наблюденій за тотъ же годъ.	869	1185

Отдѣленіе отвѣчаетъ на всякаго рода запросы со стороны наблюдателей и лицъ, приступающихъ къ устройству станцій, касающіеся производства наблюденій и установки инструментовъ, а также заботится о выясненіи, путемъ переписки, встрѣчаемыхъ при контролѣ наблюденій недоразумѣній. Въ случаѣ отказа кого-либо изъ наблюдателей отъ дальнѣйшаго производства наблюденій, отдѣленіе сносится съ заинтересованными сохраненіемъ данной станціи учрежденіями и лицами относительно пріисканія другого лица, которое бы согласилось продолжать наблюденія. Отдѣленіе заботится также о своевременномъ поступленіи журналовъ наблюденій съ отдѣльныхъ станцій.

Присылаемыя въ Обсерваторію описанія вновь устроенныхъ и перемѣщенныхъ станцій разсматриваются отдѣленіемъ, по возможности, тотчасъ же по полученіи ихъ, и затѣмъ на основаніи этихъ описаній и доставленныхъ Обсерваторіи наблюденій даются наблюдателямъ указанія относительно желательныхъ улучшеній и запрашиваются отъ нихъ дополнительныя свѣдѣнія. На отдѣленіи лежитъ между прочимъ и забота о возможно точномъ опредѣленіи абсолютныхъ высотъ станцій, причемъ оно обращается къ содѣйствію какъ наблюдателей, такъ и другихъ лицъ и разныхъ учрежденій и сообщаетъ лицамъ, любезно изъявляющимъ готовность произвести нивелировку, съ какою точкою слѣдуетъ связать барометръ данной станціи.

Отдѣленію было передано на разсмотрѣніе и для отвѣта около 1600 входящихъ бумагъ, относящихся къ обыкновеннымъ наблюденіямъ станцій II разряда за 1899 г. и къ экстраординарнымъ наблюденіямъ тѣхъ же станцій, а также и къ устройству новыхъ станцій. Отправлено отдѣленіемъ 1541 отношеніе соотвѣтственнаго содержанія.

Въ отдѣленіи ведутся каталоги дѣйствующихъ станцій (карточный, въ которомъ станціи расположены въ алфавитномъ порядкѣ, и въ особыхъ тетрадяхъ, гдѣ станціи сгруппированы по губерніямъ) и списки пунктовъ, гдѣ предполагается открыть станціи, а кромѣ того для каждой станціи имѣется тетрадь со спискомъ ея инструментовъ и со свѣдѣніями о поправкахъ послѣднихъ. Современное распредѣленіе станцій представлено на картахъ.

Отдѣленіе собираетъ также виды станцій и ихъ окрестностей; эти виды хранятся въ особыхъ альбомахъ.

А. А. Каминскимъ выработаны маршруты для лицъ, которыя были командированы въ 1899 г. для ревизіи метеорологическихъ станцій. Имъ же составлены свѣдѣнія о состояніи 20 станцій, для осмотра которыхъ были командированы А. В. Вознесенскій и С. В. Гласекъ.

Въ началѣ года отдѣленіемъ разосланъ на станціи циркуляръ, въ которомъ сообщается объ измѣненіяхъ, сдѣланныхъ въ послѣднемъ (1898 г.) изданіи инструкцій станцій II разряда.

А. А. Каминскимъ составлена записка о состояніи и нуждахъ сѣти станцій въ Архангельской губерніи для представленія въ Комитетъ для помощи поморамъ. Имъ же составлены записки о состояніи станцій II разряда, расположенныхъ вдоль Сибирской ж. д. и о выдаваемыхъ Обсерваторіею справкахъ для потребностей практической жизни.

Наблюденія различныхъ станцій, по мѣрѣ надобности, выдавались ежемѣсячно во временное пользованіе другимъ отдѣленіямъ.

Отдѣленіе выдавало испрашиваемыя свѣдѣнія о результатахъ наблюденій за 1898 и 1899 гг., равно какъ и списки существующихъ метеорологическихъ станцій II разряда въ разныхъ частяхъ Имперіи, отвѣчая на соотвѣтствующіе запросы разныхъ вѣдомствъ и частныхъ лицъ.

Въ началѣ отчетнаго года сданы въ архивъ журналы наблюденій станцій II разряда за 1897 г.

D. Обработка экстраординарныхъ наблюденій и самопишущихъ приборовъ станцій II разряда.

Этими работами завѣдывалъ, какъ и раньше, А. А. Каминскій.

Вычисленіемъ наблюденій надъ *температурою поверхности земли*, *температурою почвы на разныхъ глубинахъ*, надъ *испареніемъ воды* въ тѣни и надъ *продолжительностью солнечнаго сіянія* за 1898 г. занимались 4 вычислителя въ теченіе 5 мѣсяцевъ, а вычисленіемъ этихъ наблюденій за 1899 г. тоже 4 вычислителя въ теченіе 5 мѣсяцевъ. Провѣрять эти наблюденія помогали г. Каминскому: П. И. Ваннари и до начала іюня В. И. Фридрихсъ; послѣдній занимался этими работами по 3 часа въ день.

Обработка наблюденій надъ перечисленными элементами за 1898 г. окончена въ маѣ 1899 г.; результаты этихъ наблюденій опубликованы въ I части Лѣтописей за 1898 г., гдѣ даны мѣсячныя среднія величины (за отдѣльные сроки) температуры поверхности земли для 123 станцій (въ Лѣтописяхъ 1897 г. для 120), мѣсячныя среднія температуры почвы на разныхъ глубинахъ для 101 станціи (въ 1897 г.—95), мѣсячныя количества испаренія для

115 станцій (въ 1897 г.—106), продолжительность солнечнаго сіянія за отдѣльные дни и мѣсячныя суммы солнечнаго сіянія за отдѣльные часы для 61 станціи (въ 1897 г. — 47). Впереди соотвѣтствующихъ таблицъ сообщены свѣдѣнія объ установкѣ употреблявшихся для наблюденій инструментовъ, равно какъ и о принятыхъ на отдѣльныхъ станціяхъ методахъ наблюденій.

За 1899 г. получены наблюденія:

надъ температурою поверхности земли	съ	184	станцій	(за	1898 г.	— съ	169),
» » почвы на разныхъ глубинахъ	»	113	»	(»	»	— »	97),
» испареніемъ воды въ тѣни	»	127	»	(»	»	— »	120),
записи геліографовъ	»	81	»	(»	»	— »	67).

Не доставлены еще наблюденія, произведенныя на станціяхъ подвѣдомственныхъ Тифлисской Обсерваторіи.

Таблицъ температуры поверхности земли за 1899 г. вычислено 127 и провѣрено 611, таблицъ температуры почвы на разныхъ глубинахъ вычислено 68 и провѣрено 836, таблицъ испаренія вычислено 72 и провѣрено 490, таблицъ солнечнаго сіянія вычислено 225 и провѣрено 705.

На нѣкоторыхъ станціяхъ II разряда кромѣ геліографовъ имѣются также и другіе *самопишущіе приборы*, записи которыхъ тоже доставляются въ Обсерваторію. За 1899 г. получены записи:

барографовъ	съ	31	станціи	(за	1898 г.	съ	20),
термографовъ	»	28	»	(»	»	»	17),
гигрографовъ	»	17	»	(»	»	»	9),
анемографовъ	»	6	»	(»	»	»	5),
омбрографа	»	1	»	(»	»	»	2),
лимниграфа	»	1	»	(»	»	тоже съ	1).

Не включены въ этотъ списокъ записи, доставленныя въ Иркутскую обсерваторію.

На нѣсколькихъ станціяхъ обработка записей регистрирующихъ приборовъ производится ихъ учредителями или завѣдывающими, безъ всякаго за то вознагражденія, лишь изъ желанія принести посильную пользу наукѣ. Записи *барографовъ* и *термографовъ*, дѣйствующихъ на прибайкальскихъ станціяхъ, обработываются въ Иркутской Обсерваторіи.

Въ отдѣленіи станцій II разряда, въ отчетномъ году, подъ руководствомъ А. А. Каминскаго, занимались обработкою записей барографофъ и термографовъ одинъ вычислитель въ теченіе всего года и одинъ—два мѣсяца. Провѣрять ихъ вычисленія помогали г. Каминскому: В. И. Фридрихсъ съ начала года до 7 іюня и В. М. Недзвѣдскій съ 10 октября до конца года; оба они занимались этой работой около 3 часовъ въ день. Въ отсутствіе г. Каминскаго, съ половины іюня до октября, вслѣдствіе болѣзни и послѣдовавшаго затѣмъ ухода г. Фридрихса, эти работы были временно прекращены.

Въ отчетномъ году обработаны въ отдѣленіи записи слѣдующихъ приборовъ:

Записи какого именно прибора.	Какой станціи.	За какое время.
1) барографа Ришара	Новороссійскъ.	за 1892 г. и 5 мѣсяцевъ 1893 г.
2) барографа »	Мархотскій перевалъ.	за 7 мѣсяцевъ 1894 г. и за 1895—1897 гг.
3) барографа »	Лубны.	6 мѣсяцевъ 1899 г.
4) термографа »	Новороссійскъ.	7 мѣсяцевъ 1898 г.
5) термографа »	Лубны.	7 мѣсяцевъ 1899 г.
6) термографа »	Ивангородъ.	6 мѣсяцевъ 1899 г.
7) термографа »	Александровскъ.	2 мѣсяца 1899 г.

Сверхъ того провѣрена обработка записей барографовъ станцій Новое Королево и Плоти за 1898 г.

Результаты обработки записей барографовъ въ Новороссійскѣ за 1892—1897 гг. и на Мархотскомъ перевалѣ за 1894—1897 гг., а также записей барографовъ станцій въ Новомъ-Королевѣ и въ Плотяхъ за 1898 годъ напечатаны въ I-й части Лѣтописей за 1898 г. Тамъ помѣщены ежемѣсячные и годовые выводы изъ ежечасныхъ данныхъ давленія воздуха, а для 2 первыхъ станцій, также за все время, за которое записи каждой изъ этихъ станцій вычислены. Сверхъ того въ томъ-же отдѣлѣ Лѣтописей напечатаны результаты обработки записей барографовъ станцій: Голоустное и Верхняя Мишиха за весь 1898 г., станцій Лиственичное и Мысовая за половину того же года и записей термографовъ станцій: Голоустное, Лиственичное и Мысовая за нѣсколько мѣсяцевъ 1898 г. Въ введеніи къ этому отдѣлу Лѣтописей описана установка приборовъ и изложенъ способъ обработки записей.

Въ слѣдующихъ станціяхъ производится обработка записей самоотмѣчающихъ приборовъ самими учредителями станцій или ихъ завѣдывающими согласно съ высланными имъ наставленіями:

Названія станцій.	Кто обработываетъ.	Записи какого именно инструмента.
Вахтино.	И. А. Ельчаниновъ.	Барографа и омбрографа.
Кронштадтъ.	Капитанъ К. М. Ларіоновъ.	Анемографа.
Новое-Королево.	А. С. Бялыницкій-Бируля.	Барографа и термографа.
Плоти.	Князь П. П. Трубецкой и Е. С. Иловайская.	Барографа и термографа.

Въ Кронштадтѣ обработка записей анемографа производится на средства Морского Вѣдомства, на остальныхъ же 3 станціяхъ безъ затратъ изъ казны.

Отдѣленіе разсматриваетъ всѣ получаемыя имъ записи и заботится объ устраненіи замѣчаемыхъ въ нихъ недостатковъ, зависящихъ отъ неправильнаго ухода за приборами или отъ другихъ причинъ.

Въ декабрѣ 1899 г. на всѣ станціи, гдѣ имѣются самопишущіе приборы Ришара, разослана инструкція, для обращенія съ ними и обработки ихъ записей, составленная С. Г. Егоровымъ (III приложеніе къ инструкціи, данной Императорскою Академію Наукъ въ руководство метеорологическимъ станціямъ).

А. А. Каминскому было поручено также собираніе *наблюденій надъ видомъ и направленіемъ движенія облаковъ*, производимыхъ на станціяхъ II разряда помощью нефоскопа или же безъ приборовъ и переписка съ наблюдателями по поводу этихъ наблюденій.

Въ 1899 году наблюденія надъ облаками въ 3 срока доставлялись изъ 235 станцій; въ 3 станціяхъ облака наблюдались ежечасно, въ 2 станціяхъ, ежечасно съ утра до вечера и на 2 станціяхъ въ 6 сроковъ. По нефоскопамъ наблюденія дѣлались въ 10 станціяхъ.

А. А. Каминскимъ закончено для Климатологическаго Атласа Россійской Имперіи построеніе среднихъ мѣсячныхъ и годовыхъ изобаръ, по даннымъ, подготовленнымъ имъ же (для Азіатской Россіи) и Р. Р. Бергманомъ (для Европейской Россіи), а также составлены 2 графическія таблицы съ изображеніемъ годового хода давленія воздуха на уровнѣ моря и на различныхъ высотахъ для ряда наиболѣе типичныхъ станцій въ Россійской Имперіи, и затѣмъ еще графики годового хода абсолютной и относительной влажности въ разныхъ пунктахъ Россіи. Ему принадлежатъ также главы о давленіи и влажности воздуха въ «Объяснительной запискѣ къ Климатологическому Атласу Россійской Имперіи»

По моему порученію г. Каминскимъ была произведена провѣрка заключеній г. Лебедева о предсказаніи погоды на основаніи показаній «ловецкаго» анероида; онъ изложилъ результаты провѣрки въ представленной мнѣ запискѣ.

Наконецъ г. Каминскій представилъ мнѣ отчеты объ осмотрѣнныхъ имъ, лѣтомъ отчетнаго года, метеорологическихъ станціяхъ на сѣверѣ Европейской Россіи.

VIII. Отдѣленіе станцій III разряда.

Личный составъ. Работами въ отдѣленіи станцій III разряда руководилъ въ отчетномъ году, по прежнему, завѣдывающій отдѣленіемъ Э. Ю. Бергъ.

Обязанности физика исполнялъ Н. П. Комовъ, обязанности же адъюнкта — А. И. Гарнакъ.

Въ качествѣ 2-го сверхштатнаго физика работалъ половину служебнаго времени за небольшое вознагражденіе Н. В. Тихомировъ.

Постоянными вычислителями состояли М. Н. Сырейщиковъ и П. А. Максимова. Кромѣ того были исполнены вспомогательныя работы по вычисленію наблюденій, печатанію выводовъ и проч. въ неслужебное время, за особую плату, г-жами П. А. Максимовой, З. А. Максимовой, А. Ф. Гарнакъ и г-мъ А. Гарнакъ. — г. М. Сырейщиковъ не могъ работать по болѣзни 6 недѣль.

Изъ поименованныхъ лицъ отпусками пользовались: Э. Ю. Бергъ на 6 недѣль, Н. П. Комовъ на 1 мѣсяцъ.

Научная дѣятельность отдѣленія состояла:

1) въ критическомъ разборѣ наблюденій надъ *осадками* станцій III разряда и надъ *грозами, снѣжнымъ покровомъ, вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ* станцій II и III разрядовъ.

2) въ вычисленіи, провѣркѣ и печатаніи мѣсячныхъ и годовыхъ выводовъ изъ указанныхъ наблюденій.

3) въ составленіи введеній къ выводамъ и алфавитнаго указателя станцій съ показаніемъ губерній, фамилій наблюдателей, координатъ станцій, высотъ станцій надъ уровнемъ моря, высотъ дождемѣровъ надъ поверхностью земли, разряда станцій и рода помѣщенныхъ въ выводахъ для каждой станціи наблюденій.

4) въ просмотрѣ новыхъ описаній установки дождемѣра и свѣдѣній о мѣстѣ измѣреній толщины снѣжнаго покрова.

5) въ перепискѣ съ наблюдателями относительно производства наблюденій и установки дождемѣровъ и снѣгомѣрныхъ реекъ.

6) въ опредѣленіи координатъ новыхъ станцій и высоты ихъ надъ уровнемъ моря.

Административныя работы заключались:

1) въ завѣдываніи сѣтью метеорологическихъ станцій III разряда.

2) въ перепискѣ по устройству новыхъ станцій или-же по поводу пріисканія новыхъ наблюдателей на мѣсто отказавшихся отъ производства наблюденій и по ремонту дождемѣровъ на станціяхъ III разряда.

3) въ веденіи алфавитнаго карточнаго каталога станцій какъ III, такъ и II разряда (съ отмѣтками адреса, разряда, наблюдаемыхъ элементовъ, координатъ, системы дождемѣра и проч.) и алфавитнаго карточнаго каталога наблюдателей станцій III и II разрядовъ.

4) въ веденіи картъ распредѣленія станцій III и II разряда въ Европейской и Азіатской Россіи по губерніямъ (съ отмѣтками рязряда станцій и системы дождемѣровъ) и каталога станцій, сгруппированныхъ по губерніямъ, соотвѣтственно станціоннымъ картамъ.

5) въ веденіи книги высылаемыхъ на счетъ Обсерваторіи дождемѣровъ вновь учреждаемымъ станціямъ III разряда и книги получаемыхъ обратно дождемѣровъ отъ станцій, прекратившихъ производство наблюденій.

6) въ выборкѣ тѣхъ наблюдателей, которые, согласно установленнымъ правиламъ, могутъ быть представлены къ утвержденію въ почетномъ званіи корреспондента Обсерваторіи.

Канцелярскія работы, производящіяся въ отдѣленіи станцій III разряда, помимо общей канцеляріи, состояли:

1) въ полученіи съ почты и отправкѣ на почту корреспонденціи со станціями.

2) въ сортировкѣ, упаковкѣ и разсылкѣ наблюдателямъ годового запаса таблицъ и конвертовъ и изданій отдѣленія.

3) въ веденіи надлежащихъ журналовъ, копировальной и разсыльныхъ книгъ.

4) въ размѣщеніи получаемыхъ бумагъ, таблицъ наблюденій, описаній станцій и справочныхъ листовъ и проч.

Слѣдующія данныя характеризуютъ размѣры *входящей* и *исходящей почты* и поступившаго въ отдѣленіе *матеріала наблюденій* въ 1899 году:

Число входящихъ пакетовъ и посылокъ.	14550
въ нихъ заключалось 1) оффиціальныхъ бумагъ	3127
» » » 2) дождемѣрныхъ мѣсячныхъ таблицъ	11860
» » » 3) грозовыхъ » »	8107 [1])
» » » 4) снѣгомѣрныхъ » »	9830
» » » 5) свѣдѣній о вскрытіи и замерзаніи водъ . .	4729
Число исходящихъ пакетовъ и посылокъ.	9220
въ нихъ: оффиціальныхъ бумагъ.	2924

Въ 1899 году производили наблюденія надъ

	осадками	грозами	снѣжнымъ покровомъ (въ зиму 1898—99 г.).
Въ Европейской Россіи	1509	1239	1495 станцій (II и III разряда.)
на Кавказѣ.	229	69	129 » (» » » »)
въ Азіатской Россіи	263	169	212 » (» » » »)
Всего	2001 [2])	1477	1836 станцій.

1) Начиная съ 1899 года были введены *мѣсячныя таблицы* для записыванія подробныхъ наблюденій надъ грозами; въ прежніе годы свѣдѣнія о каждой грозѣ записывались въ отдѣльный бланкъ.

2) Изъ нихъ 1096 станцій III разряда.

Въ виду того, что нѣкоторыя станціи высылаютъ наблюденія сравнительно поздно, приведенныя здѣсь числа станцій за отчетный годъ слѣдуетъ считать предварительными; вполнѣ точныя числа станцій, а равно и общее число ихъ дается въ лѣтописяхъ, которыя издаются позже годового отчета.

Въ отчетномъ году Обсерваторія снабдила на свой счетъ дождемѣрами съ защитою Нифера слѣдующія новыя 32 станціи III разряда.

1. Феряскино.
2. Васюкова.
3. Средне-Погромное.
4. Торжокъ.
5. Григорье-Безюковъ монастырь.
6. Софійская.
7. Преображенское.
8. Смоленское.
9. Нарынское лѣсничество.
10. Николаевская слобода.
11. Яшкульское лѣсничество.
12. Воскресенское.
13. Броды.
14. Кукобой.
15. Ильинское.
16. Ягодная Поляна.
17. Баклановскій островъ.
18. Цвѣтное.
19. Никольское (Джамбей).
20. Брянское.
21. Любязь.
22. Успенское.
23. Клодава.
24. Томашовъ.
25. Россіены.
26. Протопоповскій хуторъ.
27. Грязовецъ.
28. Кычкарскій приходъ.
29. Гатчина.
30. Юхновъ.
31. Шенфельдъ.
32. Бѣльцы.

Кромѣ того еще было разослано на счетъ Обсерваторіи 33 существующимъ уже станціямъ 34 дождемѣрныхъ сосуда, 17 воронкообразныхъ щитовъ и 12 измѣрительныхъ стакановъ для ремонта поврежденныхъ дождемѣровъ.

Въ отчетномъ году Обсерваторія получила еще заявленія о желаніи производить метеорологическія наблюденія отъ 94 лицъ, которымъ однако не могли быть высланы дождемѣры, отчасти за неимѣніемъ средствъ, отчасти потому, что устройство дождемѣрной станціи въ мѣстѣ жительства нѣкоторыхъ изъ этихъ лицъ не представляло необходимости, такъ какъ по близости уже имѣлись дождемѣрныя или болѣе полныя метеорологическія станціи. Обсерваторія предложила 85 изъ этихъ лицъ производить наблюденія надъ грозами, снѣжнымъ покровомъ, метелями, вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ, не требующія особыхъ приборовъ. Остальнымъ лицамъ было сообщено, что Обсерваторія охотно будетъ имѣть ихъ въ виду, если станція, дѣйствующая уже въ предлагаемомъ пунктѣ или же вблизи его, прекратитъ производство наблюденій.

Свѣдѣнія относительно дождемѣрныхъ станцій, устроенныхъ въ 1899 году на Кавказѣ, помѣщены въ отчетѣ Тифлисской Физической Обсерваторіи въ главѣ XII сего отчета.

Что касается до дождемѣрныхъ станцій частныхъ сѣтей, высылающихъ копіи съ ихъ наблюденій въ Обсерваторію, то онѣ приведены въ введеніи къ выводамъ изъ наблюденій надъ осадками (Лѣтописи Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, часть I).

Въ теченіе 1899 года Обсерваторія получила обратно изъ 33 станцій, снабженныхъ въ свое время, на ея средства, дождемѣрами, 54 дождемѣрныхъ сосудовъ, 11 измѣрительныхъ стакановъ и 9 воронкообразныхъ щитовъ.

Изъ нихъ оказались негодными для дальнѣйшаго употребленія 16 сосудовъ и 1 воронкообразный щитъ.

Остальными дождемѣрами, возвращенными въ 1899 году, отчасти же и въ 1898 году, Обсерваторія воспользовалась для замѣны ими 43 поврежденныхъ сосудовъ, 12 разбитыхъ стакановъ, и 9 поврежденныхъ воронкообразныхъ щитовъ на дѣйствовавшихъ въ 1899 году станціяхъ III разряда.

Наконецъ, слѣдуетъ замѣтить, что 22 пары дождемѣровъ нужно считать пока потерянными, такъ какъ снабженныя ими станціи прекратили производство наблюденій и не возвратили дождемѣровъ, не смотря на неоднократныя требованія Обсерваторіи; эти станціи слѣдующія:

Багрѣевка.
Бологое.
Великокняжеская.
Верхъ-Ницинское.
Горы.
Дмитріевское (Воронежской губ.).
Донцовка.
Калмыковъ.
Кологривъ.
Красное (Тверск. губ.)
Кривчунка.
Лѣсное.
Міасскій заводъ.
Несухоижи.
Новоузенскъ.
Ольховецъ.
Рѣжица.
Стрѣлецкое.
Ушомиръ.
Ханская Ставка.
Ходча.
Эркетеневская.

Если хотя нѣкоторые изъ наблюдателей этихъ станцій найдутъ возможнымъ возвратить Обсерваторіи полученные отъ нея дождемѣры, они дадутъ возможность устроить столько же новыхъ станцій и тѣмъ принесутъ существенную пользу наукѣ.

Въ отчетномъ году въ отдѣленіи станцій III разряда были вычислены и составлены выводы изъ наблюденій надъ атмосферными осадками, грозами, вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ за 1898 г. и надъ снѣжнымъ покровомъ за зиму 1897 — 1898 гг.

Кромѣ того вычислялись наблюденія надъ осадками за мѣсяцы съ января по ноябрь 1899 года, а также было начато вычисленіе и составленіе выводовъ изъ наблюденій надъ снѣжнымъ покровомъ за зиму 1898—99 гг. При обработкѣ этихъ послѣднихъ наблюденій было обращаемо особое вниманіе на свѣдѣнія о мѣстѣ измѣренія покрова, которыя, по просьбѣ Обсерваторіи, начиная съ зимы 1898—1899, сообщаются наблюдателями на каждой мѣсячной записи.

Во время печатанія выводовъ за 1898 годъ завѣдывающимъ отдѣленіемъ составля-

лись введенія и замѣчанія къ наблюденіямъ и подъ его руководствомъ подготовился къ печати алфавитный списокъ станцій за 1898 г., съ показаніемъ губерній, фамилій наблюдателей, координатъ станцій и проч.

Печатаніе выводовъ изъ вышеупомянутыхъ наблюденій за 1898 г., введеній къ нимъ и алфавитнаго списка станцій окончилось 2 декабря 1899 года.

Число корректуръ, прочитанныхъ въ теченіе отчетнаго года, равняется 172 полулистамъ (въ томъ числѣ 143 числовыхъ таблицъ), не считая корректуръ инструкцій, таблицъ наблюденій, циркуляровъ и проч.

Сверхъ упомянутыхъ работъ были исполнены еще слѣдующія работы:

Отдѣленіе послало станціямъ въ теченіе 1899 года 1382 требованія о высылкѣ недостающихъ наблюденій надъ осадками, грозами и снѣжнымъ покровомъ.

Въ каталогѣ станцій были отмѣчены свѣдѣнія:

о вновь открываемыхъ станціяхъ II и III разряда	377
о станціяхъ, прекратившихъ наблюденія	246
о перемѣнахъ наблюдателей	108

Просмотрѣно 320 новыхъ описаній установки дождемѣровъ или сообщеній объ измѣненіяхъ въ установкѣ и системѣ дождемѣровъ.

Далѣе были опредѣлены географическія координаты 162 новыхъ станцій и высота надъ уровнемъ моря — 159 станцій.

Въ началѣ отчетнаго года были высланы выводы изъ наблюденій за 1897 г. 1425 станціямъ, а до конца года отправлены выводы за 1898 г. 1308 станціямъ.

Годовой же запасъ таблицъ для записыванія наблюденій и конвертовъ для безплатной высылки наблюденій въ Обсерваторію на 1900 годъ былъ высланъ 2146 станціямъ II и III разрядовъ въ ноябрѣ.

Что касается до метеорологическихъ станцій на Кавказѣ, то слѣдуетъ замѣтить, что дождемѣрныя наблюденія собирались и обрабатывались Тифлисскою Физическою Обсерваторіею, наблюденія же надъ грозами, снѣжнымъ покровомъ, вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ высылались Кавказскими станціями непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію. Въ виду того, что подобная постановка дѣла во многихъ отношеніяхъ оказалась неудобною, собираніе и обработка всѣхъ указанныхъ наблюденій Кавказскихъ станцій (за исключеніемъ морскихъ) было поручено Тифлисской Обсерваторіи, начиная съ января 1900 года. Для этой цѣли отдѣленіе обратилось въ концѣ отчетнаго года къ Кавказскимъ станціямъ съ просьбою впредь доставлять наблюденія исключительно въ Тифлисскую Обсерваторію и сноситься съ нею по всѣмъ вопросамъ относительно производства наблюденій. Годовой запасъ таблицъ и конвертовъ на 1900 г., а равно и выводы за 1898 г. были высланы Кавказскимъ станціямъ черезъ посредство Тифлисской Обсерваторіи.

Въ виду предстоявшаго измѣненія разницы между старымъ и новымъ стилемъ (начиная съ 29 февраля 1900 г. по стар. стилю) оказалось цѣлесообразнымъ, во избѣжаніе многочисленныхъ недоразумѣній въ записяхъ наблюденій, гг. наблюдатели были заблаговременно извѣщены о предстоящемъ измѣненіи.

Для этой цѣли въ отдѣленіи станцій III разряда была составлена таблица для перевода стараго стиля на новый на 1900 г., съ показаніемъ названій дней; далѣе была измѣнена форма таблицъ для записыванія наблюденій надъ осадками и снѣжнымъ покровомъ, а равно и примѣровъ заполненныхъ таблицъ въ томъ отношеніи, что взамѣнъ рубрики для чиселъ мѣсяца по старому стилю была введена рубрика для названій дней, въ видахъ болѣе надежной провѣрки записей по новому стилю.

Вышеуказанная таблица для перевода стараго стиля на новый и измѣненныя таблицы для записыванія наблюденій были высланы всѣмъ станціямъ II и III разрядовъ, при чемъ въ особомъ циркулярѣ было обращено вниманіе наблюдателей на это важное измѣненіе.

Кромѣ *многочисленныхъ справокъ* вызванныхъ различными запросами со стороны наблюдателей, отдѣленіе сообщало, по просьбѣ Прусскаго Правительства, г. президенту провинціи Западной Пруссіи въ концѣ каждаго мѣсяца ежедневныя свѣдѣнія о состояніи снѣжнаго покрова въ бассейнѣ рѣки Вислы. Работы эти производились адъюнктомъ отдѣленія за особую плату, въ неслужебное время. Осенью же текущаго года, по новому ходатайству Прусскаго Правительства, отдѣленіе вело еще особую переписку со станціями въ бассейнѣ р. Вислы по поводу организаціи телеграфныхъ сообщеній о состояніи снѣжнаго покрова президенту провинціи Западной Пруссіи.

Для Министерства Путей Сообщенія были составлены таблицы мѣсячныхъ и годовыхъ количествъ осадковъ по многолѣтнимъ наблюденіямъ 5 станцій.

По просьбѣ нашего наблюдателя въ с. Новоселовкѣ, помѣщика Новомосковскаго уѣзда г. Шевякина въ отдѣленіи были вычислены среднія величины толщины снѣжнаго покрова за 3-ю декаду февраля 1898 и 1899 гг. для губерній, входящихъ въ бассейнъ р. Днѣпра.

Наконецъ, въ отдѣленіи производилась обработка наблюденій надъ осадками, грозами и снѣжнымъ покровомъ станцій II и III разряда для ежемѣсячнаго бюллетеня, издаваемаго Обсерваторіею. Эта спѣшная работа исполнялась, подъ руководствомъ завѣдывающаго отдѣленіемъ, адъюнктомъ А. И. Гарнакомъ въ вечерніе часы, за особую плату.

Что касается до исполненія текущихъ работъ, то дѣятельность отдѣленія станцій III разряда была направлена главнымъ образомъ на то, чтобы обработка и печатаніе наблюденій за прошедшій 1898 годъ были окончены *не позже 1-го декабря отчетнаго года*; въ виду этого, за недостаткомъ рабочихъ силъ, часто приходилось прерывать общій ходъ работъ, чтобы исполнять лишь самыя неотложныя работы. Несмотря на то, что въ 1899 г. завѣдующій, физикъ, и адъюнктъ отдѣленія работали въ неслужебное время, въ совокупности около 800 часовъ (большею частью за особую плату), слѣдующія важныя работы не могли быть исполнены до конца года:

1. Критическій разборъ наблюденій надъ осадками съ марта по ноябрь 1899 года.
2. Критическій разборъ наблюденій надъ грозами за 1899 г., произведенныя *впервые* по измѣненной инструкціи.
3. Опредѣленіе координатъ 120 новыхъ станцій и нанесеніе ихъ на станціонную карту.
4. Регулярное веденіе списка наблюдателей съ отмѣтками о получаемыхъ отъ каждаго изъ нихъ наблюденіяхъ, для справокъ, требуемыхъ при представленіи наблюдателей къ утвержденію въ званіи Корреспондента Обсерваторіи.

Несоотвѣтствіе личнаго состава отдѣленія и возлагаемыхъ на него работъ объясняется тѣмъ, что, независимо отъ постепеннаго увеличенія числа станцій, въ послѣдніе годы были введены существенныя усовершенствованія въ способѣ обработки наблюденій, требующія значительно больше времени. Объ этомъ уже упоминалось отчасти въ отчетѣ за 1898 г., здѣсь же укажемъ еще на слѣдующія дополнительныя работы: 1) систематичныя справки относительно правильнаго производства наблюденій надъ осадками, исправности дождемѣровъ, правильности ихъ установки[1]); 2) систематичная провѣрка наблюденій надъ грозами, надъ вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ, получаемыхъ отъ станцій II разряда путемъ сравненія ихъ съ данными въ общихъ метеорологическихъ таблицахъ или книжкахъ; 3) постоянное увеличеніе справокъ со стороны наблюдателей станцій III разряда, какъ о расширеніи круга наблюденій, такъ и о вознагражденіи ихъ трудовъ, въ особенности съ тѣхъ поръ, какъ былъ введенъ нагрудный значекъ, Высочайше дарованный корреспондентамъ Обсерваторіи. Въ связи съ расширеніемъ дѣятельности отдѣленія въ указанномъ направленіи должны были увеличиваться *канцелярскія работы*, которыя и достигли такихъ размѣровъ, что одно лицо, которому поручены эти работы, не смотря на усердіе его, не въ состояніи ихъ исполнять, тѣмъ болѣе что на него возложенъ еще и рядъ другихъ крупныхъ работъ.

Въ виду изложеннаго крайне необходимо увеличить средства отдѣленія. Въ противномъ случаѣ несоотвѣтствіе личнаго состава отдѣленія и возложенныхъ на него обязанностей будетъ все болѣе увеличиваться, что несомнѣнно должно крайне неблагопріятнымъ образомъ отразиться на дальнѣйшемъ ходѣ работъ въ отдѣленіи.

Въ отчетномъ году завѣдывающій отдѣленіемъ и физикъ продолжали, помимо исполненія прямыхъ обязанностей, начатыя ими работы по изготовленію климатологическаго атласа Россіи.

1) Въ виду того, что Обсерваторія, къ сожалѣнію, не располагаетъ средствами для *осмотра дождемѣрныхъ станцій III разряда*, отдѣленіе старается путемъ упомянутыхъ систематичныхъ справокъ провѣрять во всѣхъ сомнительныхъ случаяхъ надежность показаній прибора. Эта мѣра оказалась очень полезною, такъ какъ отнюдь не всѣ наблюдатели извѣщаютъ Обсерваторію о поврежденіяхъ приборовъ, какъ это требуется инструкціею.

Э. Ю. Бергъ построилъ карты *времени наступленія максимума и минимума количества осадковъ* (по многолѣтнимъ мѣсячнымъ среднимъ) для всей Россіи; эти карты издаются въ первый разъ для Россіи.

Имъ-же были составлены *графики годового хода количества осадковъ* для 67 станцій, представляющихъ особые типы.

Кромѣ того онъ былъ занятъ тщательной провѣркою корректуръ печатаемыхъ картъ распредѣленія количествъ осадковъ въ Россіи за годъ и за 4 времени года, карты числа дней съ снѣжнымъ покровомъ въ Европейской Россіи построенныхъ уже въ 1898 году, а равно и вышеупомянутыхъ 2 картъ и графиковъ. При исполненіи этой работы помогалъ ему Н. В. Тихомировъ.

Лѣтомъ 1899 года Э. Ю. Бергъ составилъ подробную *объяснительную записку* ко всѣмъ упомянутымъ картамъ и графикамъ.

Н. П. Комовъ построилъ карту *числа дней съ грозами* въ Европейской Россіи за 10-лѣтіе 1886—95 и читалъ корректуру ея.

Указанныя работы по изготовленію климатологическаго атласа должны были производиться преимущественно въ неслужебное время.

Въ знакъ признательности за заслуги по изслѣдованію климата Россіи, оказанныя безвозмезднымъ исправнымъ веденіемъ подробныхъ наблюденій надъ осадками, грозами, снѣжнымъ покровомъ и вскрытіемъ и замерзаніемъ въ теченіе не менѣе 5 лѣтъ на метеорологическихъ станціяхъ III разряда Императорская Академія Наукъ, по представленію Обсерваторіи, удостоила весною 1899 года слѣдующихъ лицъ званія Корреспондента Николаевской Главной Физической Обсерваторіи:

К. И. Богоявленскій.	въ с. Абдяхъ.
Ѳ. И. Боголюбовъ.	» с. Абдяхъ.
И. Я. Калашниковъ.	» ур. Бай-Гильды
И. М. Брызгалинъ.	» ст. Баклановской.
Л. В. Архангельскій.	» с. Барнуковѣ.
Х. М. Чернышовъ.	» г. Буинскѣ.
А. Ф. Авсеневъ.	» с. Бутурлиновкѣ.
А. В. Жмаревъ.	» с. Бѣлопольѣ.
И. А. Харламовъ.	» Бѣлосарайскомъ маякѣ.
В. К. Чулковъ.	на х. Высокомъ.
Х. Д. Шубертъ.	въ им. Грингофѣ.
Я. В. Кучеровъ.	» с. Гудимовкѣ.

В. Д. Гробовъ.	въ с. Даниловѣ.
И. С. Цитланадзе	» г. Душетѣ.
М. И. Ѳедуловъ.	» с. Екатеринштадтѣ.
А. А. Колосовъ.	» с. Еськѣ.
М. П. Мальцевъ	» с. Заяче-Ростовскомъ.
В. И. Пушкинъ	» с. Іолчѣ.
П. В. Царевскій.	» д. Кананикольской.
Н. Я. Назьмовъ.	» г. Касимовѣ.
Э. Ф. Вальтеръ	» Кедабекѣ.
С. С. Тамазовъ	» г. Кизлярѣ.
Е. И. Фроловъ	» ст. Клятской.
П. О. Половниковъ	» Леонидовскомъ заводѣ.
А. А. Казанскій	» д. Любовкѣ.
А. М. Алфеевъ	» сл. Макѣевкѣ.
П. Е. Садовскій.	» ст. Мечетинской.
А. И. Рудневъ.	» с. Ново-Александровскомъ.
Г. М. Насоновъ.	» ст. Новониколаевской.
Г. Г. Сараковъ.	» с. Ново-Троянѣ.
К. М. Розенкранцъ.	» м. Ожиговцахъ.
В. И. Заремба.	» им. Озунинѣ.
Ф. Я. Курбасъ	» г. Павлоградѣ.
А. С. Выродовъ.	» с. Перелюбѣ.
С. В. Губчевскій.	» г. Порѣчьѣ.
Д. Д. Грачевъ.	» г. Порѣчьѣ.
И. И. Молчановъ.	» г. Порѣчьѣ.
А. Г. Поповъ	» с. Сернурѣ.
В. В. Громовъ.	» с. Согеницахъ.
В. І. Слайчевскій.	» с. Солономъ.
А. И. Левашевъ.	» г. Спасскѣ.
Г. Ѳ. Безрученко	» с. Старо-Троянѣ.
Я. Л. Большаковъ.	» Срѣтенскѣ.
Г. И. Франкгаузеръ	» д. Суинъ-Аджи.
В. Я. Масленниковъ	» Сѣверной Фермѣ.
С. Г. Малаха.	» г. Тальсенѣ.
А. Ѳ. Кушперевъ	» с. Темкинѣ.
Л. О. Жуковъ.	» Тиксненскомъ погостѣ.
А. М. Филимоновъ	» Филимоновомъ хуторѣ.
В. Н. Ливановъ.	» Цехмистровкѣ.
И. П. Шпенгель	» г. Шлокѣ.

Н. П. Фокѣевъ . . . . въ с. Зырянскомъ.
Т. Ѳ. Самсонова. . . . . » с. Пустынскомъ.
А. А. Теръ-Микаелянцъ . . . » Базаргечарѣ.

IX. Отдѣленіе по изданію ежедневнаго метеорологическаго бюллетеня.

А) Личный составъ и распредѣленіе работъ.

Личный составъ отдѣленія въ отчетномъ году оставался безъ измѣненія, а именно завѣдывающимъ отдѣленіемъ состоялъ по прежнему Б. А. Керсновскій, штатнымъ физикомъ С. Д. Грибоѣдовъ и обязанности второго физика исполнялъ И. П. Семеновъ. Адъюнктами отдѣленія состояли: С. В. Небржидовскій, І. А. Егоровъ, А. Т. Кузнецовъ, М. П. Умаровъ и Э. Э. Нейманъ, послѣдній по преимуществу исполнялъ чертежныя работы. — Сверхъ того для вспомогательныхъ вычисленій и пополненія картъ за прежніе годы въ отдѣленіи занимался по вольному найму С. В. Максимовъ съ 1 января по 1 іюня.

Изъ поименованныхъ лицъ въ отчетномъ году пользовались мѣсячнымъ отпускомъ завѣдывающій отдѣленіемъ, оба физика и два адъюнкта.

Занятія въ отдѣленіи продолжались по прежнему ежедневно, не исключая воскресныхъ и праздничныхъ дней, съ 9-ти утра до $3\frac{1}{2}$ час. дня и отъ 6 до $8\frac{1}{2}$ часовъ вечера. Дѣятельность отдѣленія состояла по прежнему въ вычисленіи получаемыхъ и въ составленіи отправляемыхъ метеорологическихъ телеграммъ, въ составленіи ежедневныхъ картъ погоды и изготовленіи бюллетеня, въ отправкѣ штормовыхъ предостереженій въ порта, предостереженій о метеляхъ на желѣзныя дороги и спеціальныхъ предсказаній погоды въ разныя мѣстности Россіи, и наконецъ, въ сопряженныхъ съ этою дѣятельностью обработкахъ матеріаловъ и изслѣдованіяхъ.

Б) Обмѣнъ метеорологическими телеграммами, ежедневный бюллетень и пополненіе синоптическихъ картъ.

Въ отчетномъ 1899 году число получаемыхъ ежедневныхъ метеорологическихъ телеграммъ оставалось безъ измѣненія, а именно, отдѣленіе получало ежедневно 268 метеорологическихъ телеграмъ, изъ которыхъ 186 утреннихъ и 82 послѣ-полуденныхъ; изъ 189 станцій, высылающихъ метеорологическія телеграммы, было 122 русскихъ и 67 заграничныхъ.

Карта станцій, высылающихъ въ Обсерваторію ежедневныя метеорологическія теле-

граммы съ указаніемъ высотъ барометровъ надъ уровнемъ моря, были напечатаны по прежнему въ началѣ отчетнаго года въ видѣ особаго прибавленія къ бюллетеню.

Временно пріостановившіяся въ предшествующемъ году телеграммы изъ Петрозаводска возобновились только 8/20 мая отчетнаго года, но все таки къ концу года замѣчались довольно частые, хотя и не продолжительные, перерывы въ высылкѣ телеграммъ изъ этой станціи, которой за послѣднее время не посчастливилось найти исправнаго наблюдателя. Остальныя телеграммы получались вообще регулярно, хотя и бывали случаи массовыхъ запозданій вслѣдствіе поврежденій телеграфныхъ проводовъ на значительномъ пространствѣ Имперіи отъ метелей и гололедицы.

Число отправляемыхъ ежедневно метеорологическихъ телеграммъ осталось безъ измѣненія, а именно отдѣленіе высылало каждый день въ опредѣленные часы 42 телеграммы, изъ которыхъ 29 въ разныя мѣста Имперіи и 13 за границу. — Сверхъ того въ теченіе отчетнаго года дежурными физиками было послано слишкомъ 2800 телеграммъ съ предостереженіями о штормахъ въ приморскія станціи, о метеляхъ на желѣзныя дороги и съ спеціальными предсказаніями погоды для отдѣльныхъ мѣстностей.

Ежедневный бюллетень издавался по прежнему безъ измѣненій, число станцій, печатаемыхъ въ бюллетенѣ, осталось то же, что и въ предшествующемъ году, а именно русскихъ станцій печаталось 98 и заграничныхъ 58, всего 156 станцій.

Опоздавшія телеграммы русскихъ станцій (полученныя послѣ $2^1/_2$ часовъ дня) печатались, какъ и раньше, въ видѣ мѣсячныхъ прибавленій къ бюллетеню.

Подписка на бюллетень принимается по прежнему въ канцеляріи Обсерваторіи, которая завѣдываетъ разсылкою бюллетеней подписчикамъ.

Пополненіе синоптическихъ картъ новыми станціями по лѣтописямъ и бюллетенямъ производилось въ прежнемъ порядкѣ и въ объемѣ предшествующихъ лѣтъ.

Въ теченіе отчетнаго года были подготовлены таблицы для всѣхъ станцій, назначенныхъ къ пополненію картъ за 1897 годъ, каковыя будутъ содержать вмѣстѣ съ полученными по телеграфу — слѣдующее число станцій:

Утреннія карты.	260 станцій
вечернія »	254 станціи
полуденныя »	212 станцій.

Кромѣ того произведено пополненіе полуденныхъ картъ 1899 года за 7 мѣсяцевъ.

Какъ и прежде, на утреннія карты 1899 года были наклеены вырѣзки изъ газетъ съ сообщеніями о погодѣ.

Въ теченіе 1899 года для ежедневнаго бюллетеня было вычислено двѣ таблицы для приведенія барометра къ уровню моря.

Для станцій, назначенныхъ къ пополненію синоптическихъ картъ, вычислено 26 таблицъ; всего же таблицъ для приведенія барометра къ уровню моря вычислено въ отчетномъ году — 28.

B) Штормовыя предостереженія.

Въ отчетномъ году число пунктовъ, получающихъ штормовыя предостереженія, увеличилось еще однимъ, а именно съ 30 Іюля предостереженія посылаются въ г. Херсонъ, гдѣ Управленіемъ торговыхъ портовъ вѣдомства Министерства Путей Сообщенія устроена мачта для подъема штормовыхъ сигналовъ; здѣсь же слѣдуетъ замѣтить, что Управленіе по постройкѣ порта въ г. Θеодосіи также устроило у себя сигнальную станцію, но предостереженія въ этомъ пунктѣ начали посылаться уже въ текущемъ 1900 году. Такимъ образомъ въ отчетномъ 1899-омъ году штормовыя предостереженія посылались 31 приморскимъ станціямъ, изъ которыхъ 9 расположены на Балтійскомъ морѣ и заливахъ, 4 на большихъ сѣверныхъ озерахъ, 1 на Бѣломъ морѣ и 17 на Черномъ и Азовскомъ моряхъ, включая въ число послѣднихъ Ростовъ на Дону и Гирлы рѣки Дона; изъ нихъ Поти и Батумъ въ большинствѣ случаевъ получаютъ лишь извѣщенія объ ожидаемыхъ буряхъ въ районѣ Керчь-Новороссійскъ. Оцѣнка удачности предостереженій произведена по тому же способу, который былъ примѣняемъ въ предшествующіе годы (см. отчетъ за 1885 и 1886 гг.), результаты ея показаны въ слѣдующихъ таблицахъ, составленныхъ отдѣльно для Балтійскаго и Бѣлаго морей съ большими озерами и для Чернаго и Азовскаго морей.

Въ общей совокупности для всѣхъ районовъ получаемъ:

	Для Балтійск. и Бѣлаго морей.	Для Чернаго и Азовскаго морей.
Число удачныхъ предостереженій	$65\frac{1}{2}\%$	$54\frac{1}{2}\%$
» отчасти удачныхъ »	14 »	$20\frac{1}{2}$ »
» опоздавшихъ »	5 »	$12\frac{1}{2}$ »
» неудачныхъ »	$15\frac{1}{2}$ »	$12\frac{1}{2}$ »

Непредупрежденныя бури, превысившія норму бури на 1 баллъ, составляютъ:

для Балтійскаго и Бѣлаго морей . . .	$11\frac{1}{2}\%$
» Чернаго и Азовскаго » . . .	$14\frac{1}{2}$ »

Соединяя удачныя вмѣстѣ съ отчасти удачными, получаемъ число болѣе или менѣе удачныхъ предостереженій въ 1899 году:

для Балтійскаго и Бѣлаго морей . . .	$79\frac{1}{2}\%$
» Чернаго и Азовскаго » . . .	75 ».

А) Штормовыя предостереженія на Балтійскомъ морѣ, сѣверныхъ озерахъ и на Бѣломъ морѣ въ 1899 году.

Группа.	Станціи, принятыя во вниманіе при контролѣ.	Норма бури.	Удачныхъ.	Отчасти удачныхъ.	Опоздавшихъ.	Неудачныхъ.	Непредупрежденныхъ бурь.
I	Либава . . . . Либавскій маякъ . . . . Виндава	6 6 7	18	5	2	7	5
II	Перновъ . . . . Усть-Двинскъ. . . . . Рижскій маякъ.	6 6 7	28	1	2	4	3
III	Ревель . . . . Пакерортъ. . . . . Катеринenталь	6 6 7	19	4	1	7	2
IV	Ганге. . . . . Гельсингфорсъ . . . . Утэ . . . . Седершеръ. . . . . Богшеръ.	7 7 8 8 8	21	6	2	4	4
V	Кронштадтъ.	5	12	—	1	3	1
VI	С.-Петербургъ	4	6	6	—	1	—
VII	Шлиссельбургъ. . . . . Новая Ладога. . . . . Сермакса.	6 6 6	8	—	—	2	—
VIII	Петрозаводскъ . . . . Повѣнецъ . . . . Вознесенье.	6 6 6	6	3	—	1	—
IX	Архангельскъ. . . . . Онега. . . . . Соловецкій монастырь.	6 6 6	4	1	1	—	2
	Итого	—	122	26	9	29	17

Б) Штормовыя предостереженія на Черномъ и Азовскомъ моряхъ въ 1899 году.

Группа.	Станціи, принятыя во вниманіе при контролѣ.	Норма бури.	Удачныхъ.	Отчасти удачныхъ.	Опоздавшихъ.	Неудачныхъ.	Непредупрежденныхъ.
I	Одесскій маякъ	7	10	5	3	2	3
	Очаковъ	6					
	Николаевъ	6					
	Тендровскій маякъ	7					
	Днѣстровскій знакъ	8					
II	Тарханкутскій маякъ	6	10	4	2	4	1
	Севастополь	6					
	Евпаторійскій маякъ	7					
	Айтодорскій маякъ	6					
	Херсонесскій маякъ	7					
	Ялта	3					
III	Керчь	4	11	7	3	3	4
	Кызъ-Аульскій маякъ	8					
	Еникальскій маякъ	8					
	Новороссійскъ (портъ)	8					
IV	Ростовъ на Дону	4	17	2	3	2	2
	Перебойный островъ	6					
	Таганрогъ	6					
	Маргаритовка	8					
	Сумма	—	48	18	11	11	10

Г) Предостереженія для желѣзныхъ дорогъ.

Предостереженія о сильныхъ вѣтрахъ, метеляхъ и рѣзкихъ колебаніяхъ температуры посылались на желѣзныя дороги Европейской Россіи на прежнихъ основаніяхъ, и по примѣру прежнихъ лѣтъ обработка полученныхъ отъ желѣзныхъ дорогъ наблюденій послѣ предостереженій и во время непредупрежденныхъ бурь и сильныхъ метелей производилась подъ непосредственнымъ руководствомъ завѣдывающаго отдѣленіемъ, который представилъ мнѣ отчетъ за зиму 1898—1899 года въ той же формѣ, какъ это дѣлалось и раньше; отчетъ этотъ напечатанъ отдѣльнымъ выпускомъ и разосланъ по примѣру прежнихъ лѣтъ многимъ учрежденіямъ и лицамъ; въ отчетѣ опубликованы наблюденія, произведенныя послѣ предостереженій, а также произведена оцѣнка удачности предостереженій по установленнымъ правиламъ, указаннымъ въ отчетѣ. Изъ этого отчета видно, что зимою 1898—1899 года отдѣленіемъ послано на желѣзныя дороги всего 261 предостереженіе, изъ которыхъ оказалось:

удачныхъ вполнѣ или отчасти......	80%
опоздавшихъ.................	11%
и неудачныхъ................	9%

Непредупрежденныхъ сильныхъ вѣтровъ и метелей оказалось 15% всего числа наблюдавшихся этого рода явленій. — За предшествующую зиму 1897—1898 года удачныхъ предостереженій было 79% и непредупрежденныхъ бурь 16%.

Д) Оцѣнка предсказаній погоды.

7, 8, 9 и 20 августа ст. ст. Николаевская Главная Физическая Обсерваторія отвѣчала на запросы о погодѣ на Финскомъ заливѣ и Балтійскомъ морѣ, полученные отъ командировъ Императорскихъ яхтъ «Полярная Звѣзда» и «Штандартъ» по случаю предстоявшихъ путешествій Высочайшихъ Особъ.

Судя по синоптическимъ картамъ, предположенія объ общемъ характерѣ погоды и о силѣ вѣтровъ были близки къ дѣйствительности.

14 и 21 августа Обсерваторія отвѣчала достаточно удачно на запросы о погодѣ на слѣдующій день изъ Дворцоваго Вѣдомства.

Результаты оцѣнки общихъ предсказаній погоды, помѣщаемыхъ въ ежедневномъ бюллетенѣ и разсылаемыхъ ежедневно по телеграфу въ нѣкоторые пункты[1]).

---

1) Во всѣ университетскіе города Имперіи и слѣдующимъ метеорологическимъ станціямъ даны въ слѣдующей таблицѣ (способъ оцѣнки былъ такой-же, какъ и въ прошлые годы).

Число удачныхъ предсказаній въ % за 1899 г.

		Январь.	Февраль.	Мартъ.	Апрѣль.	Май.	Іюнь.	Іюль.	Августъ.	Сентябрь.	Октябрь.	Ноябрь.	Декабрь.	Годъ.
Районы Европейской Россіи.														
Сѣверо-западъ. . .	(Всѣ элементы).	76	75	61	86	78	77	85	78	89	74	73	77	78%
Западъ		81	70	72	68	72	67	84	82	76	64	71	74	74 »
Центръ		67	71	80	80	81	73	84	87	86	76	75	86	78 »
Сѣверо-востокъ. . .		66	67	68	72	65	68	80	78	83	67	69	68	71 »
Востокъ		71	66	66	77	69	73	70	71	81	81	84	80	74 »
Юго-востокъ . . .		70	74	71	84	80	73	89	68	73	79	80	86	78 »
Юго-западъ		77	75	81	81	89	75	87	81	69	81	74	70	78 »
Элементы погоды.														
Осадки	(Всѣ районы).	66	68	67	71	70	66	78	70	74	71	67	76	70 »
Облачность		92	50	72	75	70	77	88	78	64	71	86	85	76 »
Температура . . .		77	75	70	86	83	78	86	90	90	80	81	77	81 »
Вѣтеръ		67	100	91	100	100	50	67	50	75	67	88	89	77 »
	Всего . . .	73	71	69	78	76	72	83	78	80	75	75	77	75,7%

Всего въ 1899 году было сдѣлано 5065 предсказаній, изъ нихъ удачныхъ 75,7%. (Въ прошломъ году было сдѣлано 5503 предсказанія, изъ нихъ удачныхъ — 75,0%).

По примѣру прошлаго года въ ежедневномъ бюллетенѣ публиковались спеціальныя предсказанія для С.-Петербурга, которыя оказались нѣсколько удачнѣе, чѣмъ въ 1898 г., удачныхъ оказалось 73% вмѣсто 70%. Удачность ежедневныхъ предсказаній въ Ригу (въ газету Rundschau) также была въ этомъ году нѣсколько больше, чѣмъ раньше — 72,4%.

Замѣчаемое въ послѣдніе годы увеличеніе числа телеграфныхъ предсказаній, высылаемыхъ Обсерваторіей по абонементамъ и случайнымъ запросамъ, сказалось и на этотъ разъ: всего въ 1899 году было послано по телеграфу 1640 предсказаній вмѣсто 1570. Изъ нихъ, какъ и раньше, на первомъ мѣстѣ стоятъ предсказанія, высылаемыя въ районы Волги и Камы въ періодъ вскрытія и замерзанія рѣкъ. Предсказанія эти, относящіяся глав-

нымъ образомъ къ температурѣ, имѣли высокую успѣшность, на что отчасти указываетъ удачность общихъ предсказаній относительно температуры, которая, какъ видно изъ приведенной выше таблицы, была 81%.

По просьбѣ г. начальника рѣчной полиціи ему посылались предсказанія объ ожидаемыхъ наводненіяхъ, насколько это при имѣющихся средствахъ оказалось возможнымъ. Въ особенности первая половина ноября ознаменовалась для С.-Петербурга частыми подъемами воды въ Невѣ, которые впрочемъ не превышали 6—$6\frac{1}{2}$ футовъ. Всѣ подъемы эти были вполнѣ заблаговременно предсказаны, при чемъ не сбылось лишь послѣднее предсказаніе Обсерваторіи на 16 ноября, когда подъемъ воды не состоялся. 14 ноября, въ виду несчастнаго случая съ крейсеромъ «Громобой», Обсерваторія извѣстила командировъ С.-Петербургскаго и Кронштадтскаго портовъ объ ожидаемомъ подъемѣ воды. Подъемъ состоялся, и 15 ноября «Громобой» благополучно пришелъ въ Кронштадтъ.

X. Отдѣленіе ежемѣсячныхъ и еженедѣльныхъ бюллетеней.

Въ началѣ отчетнаго года адъюнкту отдѣленія г. Тисфельдту пришлось къ сожалѣнію оставить по болѣзни службу при Обсерваторіи. На его мѣсто поступилъ И. К. Надѣинъ; прочій персоналъ отдѣленія остался безъ перемѣнъ.

Завѣдующій отдѣленіемъ А. М. Шенрокъ былъ командированъ на $2\frac{1}{2}$ мѣсяца за границу для осмотра нѣкоторыхъ метеорологическихъ учрежденій и мастерской магнитныхъ приборовъ проф. Эдельмана въ Мюнхенѣ.

Работы въ отдѣленіи были распредѣлены такимъ же порядкомъ, какъ и за прежніе годы.

Отдѣленіемъ было въ теченіе года отправлено 78 оффиціальныхъ отношеній и получено 2305 еженедѣльныхъ телеграммъ; въ среднемъ мы получали, такимъ образомъ, каждую недѣлю телеграммы съ 44 станцій.

Въ ежемѣсячномъ бюллетенѣ печатались, по прежнему, въ первой таблицѣ наблюденія надъ атмосфернымъ давленіемъ, температурою, относительною влажностью, облачностью и вѣтрами, а во второй таблицѣ — наблюденія надъ осадками. Въ первую изъ этихъ таблицъ вошли 81 станція, во вторую — 331 станція; изъ послѣднихъ въ среднемъ 33 высылали свои наблюденія слишкомъ поздно, вслѣдствіе чего онѣ не попадали въ бюллетень.

Въ составленіи рефератовъ, которые печатались по прежнему въ видѣ приложенія къ ежемѣсячному бюллетеню, принимали участіе слѣдующія лица:

г. Бергъ.	г. Дубинскій.
» Ваннари.	» Егоровъ.
» Гейнцъ.	» Каминскій.

г. Б. Керсновскій.
» І. Керсновскій.
» Комовъ.
» Коростелевъ.
» Надѣинъ.
» Розенталь.
Савиновъ.
Семеновъ.
Тольскій.
Шенрокъ.
Шукевичъ.

Всего было помѣщено въ отчетномъ году 226 рефератовъ, т. е. на 91 рефератъ менѣе, чѣмъ въ прошломъ году. Сокращеніе это объясняется главнымъ образомъ тѣмъ обстоятельствомъ, что съ настоящаго года мы ввели въ бюллетень еще отдѣлъ библіографіи, въ которой помѣщались ежемѣсячно названія всѣхъ книгъ и журнальныхъ статей по метеорологіи, земному магнетизму и соприкасающимся наукамъ, какія получались въ библіотекѣ Обсерваторіи. Такимъ образомъ служащіе при Обсерваторіи, и безъ того, при постоянномъ расширеніи дѣятельности ея, усиленно занятые своими прямыми обязанностями, а также и другими порученными имъ мною работами, могли ограничиться составленіемъ рефератовъ главнымъ образомъ болѣе важныхъ статей. Всѣ остальныя же, преимущественно менѣе важныя, работы вошли наряду съ первыми въ библіографію, составленіе которой взялъ на себя, по моему порученію, библіотекарь Обсерваторіи Е. А. Гейнцъ.

Статей было помѣщено въ бюллетенѣ за отчетный годъ 11, именно: Ганнота и Кузнецова 1, Гейнца 3, Грибоѣдова 2, І. Керсновскаго 2, Коростелева 1, Надѣина 2, Шенрока 1.

Всѣ редакціонныя работы по изданію обзора литературы исполнялъ по прежнему г. Шенрокъ, онъ же составилъ для него подробный алфавитный указатель.

Кромѣ текущихъ дѣлъ отдѣленіе и въ этомъ году было занято работами по изданію климатологическаго атласа. А. М. Шенрокъ и Н. А. Коростелевъ просматривали корректуры картъ и кривыхъ, а г. Шенрокъ составилъ объяснительную записку къ построеннымъ имъ картамъ облачности.

Такъ какъ для названнаго атласа были вычислены новыя многолѣтнія среднія для всѣхъ элементовъ, то явилась возможность, на основаніи этихъ данныхъ, вычислить для нѣкоторыхъ станцій новыя нормальныя величины, которыми мы пользуемся при составленіи мѣсячныхъ бюллетеней. Для этой цѣли г. Шенрокъ выписалъ изъ сводныхъ таблицъ, составленныхъ Э. В. Штеллингомъ, многолѣтнія среднія температуры для всѣхъ станцій, помѣщаемыхъ въ первой таблицѣ бюллетеня. Для 5 станцій съ болѣе короткими рядами наблюденій пришлось снять нормальныя температуры съ картъ атласа и привести ихъ къ высотѣ станцій надъ уровнемъ моря.

На основаніи этихъ данныхъ, приведенныхъ г. Шенрокомъ по формулѣ Клейбера къ срединѣ мѣсяца, были затѣмъ построены г. Надѣинымъ, подъ руководствомъ г. Шенрока, кривыя годового хода температуры для всѣхъ 81 станціи и затѣмъ по этимъ кривымъ опредѣлены декадныя нормальныя среднія, пока за январь, февраль и отчасти мартъ

мѣсяцы. Такимъ образомъ съ 1900 г. мы помѣщаемъ въ нашемъ мѣсячномъ бюллетенѣ уже новѣйшія нормальныя температуры.

XI. Константиновская Магнитная и Метеорологическая Обсерваторія.

Личный составъ. Завѣдующимъ Обсерваторіею состоялъ В. Х. Дубинскій, старшимъ наблюдателемъ — С. Г. Егоровъ, младшими наблюдателями — А. Р. Бейеръ, А. М. Бойчевскій, С. Я. Ганнотъ и В. В. Кузнецовъ, смотрителемъ — механикъ Т. С. Доморощевъ, помощникомъ послѣдняго — А. Р. Гернъ.

Съ 1-го апрѣля С. Г. Егоровъ и А. Р. Бейеръ были прикомандированы къ Шведско-Русской экспедиціи по градусному измѣренію на о. Шпицбергенъ, а на ихъ мѣсто были временно приглашены: для исполненія обязанностей старшаго наблюдателя С. И. Савиновъ, инспекторъ метеорологическихъ станцій Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, а на мѣсто г. Бейера С. О. Макаровъ, уже въ предшествовавшемъ году временно замѣнявшій младшихъ наблюдателей.

С. Г. Егоровъ, во время переѣзда на Шпицбергенъ, серьезно заболѣлъ и долженъ былъ пролежать долгое время въ Тромзе, затѣмъ, вернувшись въ августѣ въ Петербургъ, сталъ работать въ Главной Физической Обсерваторіи. Въ концѣ года С. Г. Егоровъ совершенно оставилъ службу при Константиновской Обсерваторіи, занявъ болѣе выгодное мѣсто въ Министерствѣ Финансовъ, и на его мѣсто на должность старшаго наблюдателя окончательно поступилъ С. И. Савиновъ. Завѣдываніе станціей на Шпицбергенѣ было довѣрено А. Р. Бейеру, который и остался зимовать на островѣ.

В. В. Кузнецовъ пользовался отпускомъ съ 20 іюля по 20 августа; въ теченіе этого мѣсяца онъ оставался въ Павловскѣ и принималъ дѣятельное участіе въ опытахъ со змѣями для изслѣдованія верхнихъ слоевъ атмосферы. Съ 1 по 12 мая В. В. Кузнецовъ былъ командированъ въ Вологодскую губернію для доставки упавшаго тамъ шара-зонда, спущеннаго 12/24 марта изъ Воздухоплавательнаго Парка въ С.-Петербургѣ; затѣмъ съ 1 по 8 октября онъ былъ командированъ въ Выборгскую губернію для доставки такого-же шара-зонда, спущеннаго изъ Воздухоплавательнаго Парка 21 сентября — 3 октября. Оба эти шара были спущены для метеорологическихъ цѣлей одновременно съ шарами въ нѣсколькихъ мѣстахъ Западной Европы.

Съ 20-го мая по 1 іюля былъ прикомандированъ къ Константиновской Обсерваторіи физикъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи С. Д. Грибоѣдовъ для опытовъ со змѣями. С. Я. Ганнотъ съ 7 по 22 іюня былъ боленъ. Во время только что упомянутыхъ отпуска и командировокъ г. Кузнецова и болѣзни г. Ганнота, работы этихъ лицъ, за исключеніемъ обработки самопишущихъ приборовъ, распредѣлились между оставшимися на лицо тремя младшими наблюдателями.

Библіотека увеличилась въ отчетномъ году покупкою книгъ и обмѣномъ изданій на 617 томовъ, картъ, брошюръ.

Къ числу *инструментовъ* прибавились въ отчетномъ году: метеорографъ Кузнецова (баро-термо-гигрографъ) для регистраціи соотвѣтствующихъ элементовъ въ разныхъ высотахъ атмосферы помощью воздушныхъ змѣевъ; лебедка съ запасомъ проволоки въ 65 фунтовъ для спуска змѣевъ; около 10 змѣевъ; 4 термометра Ф. О. Мюллера для однопитнаго теодолита Вильда—Фрейберга; 2 почвенныхъ термометра и 2 минимальныхъ термометра и 3 уровня, изготовленныхъ механикомъ Франтценомъ. Метеорографъ, лебедка и змѣи изготовлены въ мастерской Константиновской Обсерваторіи. Кромѣ того въ мастерской Обсерваторіи изготовленъ для экспедиціи на Шпицбергенъ приборъ Попова для записи грозовыхъ разрядовъ и 6 змѣевъ. Въ октябрѣ мастерская приступила къ изготовленію еще 3-хъ метеорографовъ Кузнецова. Наконецъ, въ мастерской механикомъ Доморощевымъ и его помощникомъ изготовлены въ свободное отъ занятій время для Учебнаго Воздухоплавательнаго Парка въ С.-Петербургѣ одинъ баро-анемографъ Кузнецова, нефоскопъ его-же и лебедка для змѣевъ.

Нормальныя научныя работы производились въ томъ-же объемѣ, какъ и въ прошломъ году. Весь матеріалъ былъ своевременно обработанъ и сданъ въ печать.

Въ *нормальныхъ* метеорологическихъ наблюденіяхъ (какъ непосредственныхъ, такъ и по самопишущимъ приборамъ) въ теченіе отчетнаго года никакихъ перемѣнъ не произошло. Не было также и сколько нибудь существенныхъ нарушеній въ правильности дѣйствія приборовъ.

Изъ *экстраординарныхъ* наблюденій производились слѣдующія:

1) по грозоотмѣтчику Попова, дѣйствовавшему удовлетворительно въ теченіе всего лѣтняго полугодія и дававшему отмѣтки при грозахъ какъ сильныхъ, такъ и слабыхъ, близкихъ и отдаленныхъ.

2) наблюденія надъ испареніемъ съ дерна по тремъ эвапорометрамъ моей системы. Кромѣ взвѣшиванія эвапорометровъ отмѣчалась температура на поверхности дерна и на глубинѣ 10 см. подъ нимъ, а также измѣрялась скорость вѣтра по малому переносному анемометру Фуса, устанавливаемому при наблюденіяхъ на высотѣ около $^3/_4$ метра надъ землей.

3) сравнительныя наблюденія надъ температурой при различныхъ установкахъ термометровъ. Объемъ и порядокъ этихъ наблюденій оставались тѣ же, что и въ прошломъ году.

4) наблюденія въ свободной атмосферѣ помощью подъема приборовъ на воздушныхъ змѣяхъ.

Этому роду наблюденій было отдано больше времени и средствъ, чѣмъ въ предшествующіе годы. Былъ пріобрѣтенъ запасъ проволоки для пусканія змѣевъ; по мѣрѣ надобности выдѣлывались въ мастерской Обсерваторіи змѣи различныхъ системъ; была окончена и употреблялась въ теченіе всего года новая ручная лебедка для навертыванія проволоки;

наконецъ, въ мастерской Обсерваторіи былъ выполненъ новый баро-термо-гигрографъ, спеціально приспособленный для запусканія на змѣяхъ. Часы, барометрическая и термометрическая коробки этого прибора были пріобрѣтены отъ фирмы Ришара; всѣ же прочія части и расположеніе всего прибора было устроено въ мастерской Константиновской Обсерваторіи по чертежамъ наблюдателя В. В. Кузнецова. Въ отличіе отъ приборовъ Ришара, которые дѣлаются изъ сплошныхъ аллюминіевыхъ пластинъ, въ означенномъ баро-термогигрографѣ всѣ части его размѣщены на основѣ изъ двухъ мѣдныхъ пустыхъ трубокъ, чѣмъ достигается выигрышъ въ объемѣ и вѣсѣ, при той же, если не большей, прочности.

Для защиты отъ вредныхъ внѣшнихъ вліяній этотъ приборъ помѣщается при полетахъ въ легкой аллюминіевой оболочкѣ. Выдвинутая внизъ термометрическая коробка защищена отъ излученія аллюминіевой жалузійной клѣточкой, сдѣланной на подобіе термометрической будки Стефенсона.

Для испытанія качествъ этой защиты производились сравненія показаній баро-термогигрографа съ показаніями термометровъ въ обычной установкѣ; результаты получились удовлетворительные.

Благодаря тому обстоятельству, что съ 20 мая по 1 іюля С. Д. Грибоѣдовъ, а съ 19 іюля до 19 августа В. В. Кузнецовъ, пользуясь даннымъ имъ отпускомъ, могли заняться исключительно наблюденіями помощью змѣевъ, въ помощь прочимъ служащимъ, въ отчетномъ году оказалось возможнымъ произвести нѣкоторые опыты со змѣями различной системы и выполнить до 2 десятковъ подъемовъ на змѣяхъ.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ перечислены наиболѣе значительные по достигнутой высотѣ и по продолжительности подъема приборовъ на змѣяхъ.

№№	Число и часъ; (по новому стилю).	Продолжительность.	Достигнутая высота въ метрахъ.	Приборъ.
1)	Съ $3^1/_2$ ч д. 22-го іюня до $4^1/_4$ ч д. 23 іюня	25 час.	700	Баро-термографъ Ришара.
2)	» 7ч в. 25-го іюня до $4^1/_2$ ч у. 26 іюня	$9^1/_2$ »	900	» »
3)	28-го іюня съ $11^1/_2$ ч у. до $3^1/_4$ ч. дня	$3^3/_4$ »	450	» »
4)	4-го іюля съ $2^1/_2$ до $7^1/_2$ ч дня	5 »	1200	» »
5)	13-го августа отъ $6^1/_4$ до 8ч в.	$1^3/_4$ »	500	Баро-термо-гигр. Кузнецова.
6)	15-го августа отъ $3^2/_3$ до $8^1/_3$ в.	$4^2/_3$ »	900	» »
7)	22-го августа отъ 4 до $8^1/_3$ в.	$4^1/_3$ »	1200	» »
8)	5-го сентября отъ 6 до $7^1/_2$ в.	$1^1/_2$ »	700	» »
9)	27 сентября отъ $3^5/_6$ до 6 в.	$2^1/_6$ »	1200	» »
10)	3 октября отъ 9 до 12 д.	3 »	1200	» »
11)	15 ноября отъ $7^1/_3$ до $9^1/_3$ в.	2 »	460	» »
12)	18 ноября $4^1/_2$ до $7^3/_4$ в.	$3^1/_4$ »	700	» »

Подъемы производились при разнообразныхъ условіяхъ погоды и въ разные часы сутокъ. № 8 былъ произведенъ въ присутствіи членовъ международнаго метеорологическаго комитета, №№ 10 и 11 — одновременно съ подъемами на воздушныхъ шарахъ изъ С.-Петербурга. Эти подъемы на шарахъ были устроены также съ цѣлью наблюденій, причемъ въ нихъ принимали участіе лица, принадлежащія къ составу Константиновской Обсерваторіи (3-го октября С. И. Савиновъ, 15 ноября В. В. Кузнецовъ).

Кромѣ научнаго персонала Обсерваторіи дѣятельное участіе при подъемахъ на змѣяхъ принималъ еще механикъ Т. С. Доморощевъ, управлявшій лебедкой.

Вычисленіе и обработка данныхъ, полученныхъ при полетахъ, были мною поручены С. И. Савинову.

Полное описаніе способовъ пользованія змѣями въ Константиновской Обсерваторіи и изложеніе полученныхъ метеорологическихъ результатовъ составитъ предметъ особой статьи, составленіе которой взяли на себя В. В. Кузнецовъ и С. И. Савиновъ.

Въ отчетномъ году продолжались вычисленія *фотограмметрическихъ измѣреній* высоты и направленія движеній облаковъ.

Магнитныя наблюденія производились по тѣмъ же приборамъ, какъ и въ прошломъ году. Къ регулярнымъ наблюденіямъ, которыя производились въ томъ же объемѣ, какъ и раньше, съ 1 октября н. ст. прибавились еще ежечасные отсчеты варіаціонныхъ приборовъ въ подземномъ павиліонѣ каждаго 1-го и 15-го числа въ теченіе цѣлыхъ сутокъ. Наблюденія эти производятся, согласно инструкціи, данной Шпицбергенской экспедиціи, въ полные часы по Гринвическому среднему времени отъ полдня срочнаго дня до полдня слѣдующаго дня, причемъ въ теченіе одного часа, различнаго для каждаго срочнаго дня, производятся наблюденія черезъ каждыя 5 минутъ. Въ этихъ наблюденіяхъ принимаетъ участіе весь научный персоналъ Обсерваторіи.

Въ варіаціонной будкѣ, вслѣдствіе полнаго ремонта ея, наблюденія на время съ 24 іюля по 5 сентября нов. ст. были пріостановлены.

Съ 13 по 20 мая ремонтировалась крыша надъ входомъ въ подземный павильонъ: вмѣсто черепицъ, крыша теперь покрыта толемъ. Въ августѣ выкрашенъ снова черною краскою залъ магнитометровъ въ подземномъ павильонѣ и бѣлою внутренніе корридоры; кромѣ того, починена и снова выкрашена внѣшняя кирпичная стѣна подземнаго павильона.

Къ постройкѣ зданія для абсолютныхъ магнитныхъ наблюденій, взамѣнъ сгорѣвшаго въ 1895 г., было приступлено 1 мая, подъ наблюденіемъ особой строительной комиссіи, утвержденной Г. Министромъ Народнаго Просвѣщенія, и при участіи представителя отъ Государственнаго Контроля. Въ составъ этой комиссіи, подъ моимъ предсѣдательствомъ вошли, кромѣ упомянутаго представителя Контроля, слѣдующіе члены: 1) помощникъ Директора Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, 2) завѣдывающій Константиновскою Обсерваторіею, 3) архитекторъ Императорской Академіи Наукъ и 4) въ качествѣ дѣлопроизводителя, ученый секретарь Николаевской Главной Физической Обсерваторіи. Эта комиссія выполненіе постройки передала купцу первой гильдіи Якову Ивановичу Поп-

кову, который по контракту обязался выполнить постройку къ 1 октября 1900 года по утвержденной смѣтѣ.

1 мая было приступлено къ распланировкѣ мѣста постройки и копанію рвовъ для фундаментовъ. 13 іюня послѣдовала торжественная закладка зданія въ присутствіи покойнаго Вице-Президента Императорской Академіи Наукъ Л. Н. Майкова и Непремѣннаго Секретаря Академіи Н. Ѳ. Дубровина.

Къ 1-му октября постройка была подведена подъ крышу и на время, до будущаго строительнаго сезона, пріостановлена.

Кромѣ этого павильона одновременно производились тѣмъ-же подрядчикомъ двѣ пристройки къ жилому дому научнаго персонала Обсерваторіи; одна пристройка—одноэтажная—предназначена подъ квартиру для четвертаго младшаго наблюдателя, другая — двухъ-этажная — служитъ для увеличенія квартиры одного изъ младшихъ наблюдателей въ нижнемъ этажѣ и квартиры старшаго наблюдателя во второмъ этажѣ на одну комнату.

Наконецъ, одновременно съ этими постройками произведена еще каменная пристройка къ главному зданію; эта пристройка уединена отъ главнаго зданія; она предназначена для помѣщенія паровой машины, динамомашинъ и водокачки внѣ главнаго зданія, съ цѣлью ослабить вліяніе сотрясенія фундаментовъ подъ машинами на различные чувствительные приборы обсерваторіи (нормальные часы, нормальный барометръ и друг.).

Всѣ эти пристройки сданы на выполненіе тому-же подрядчику Я. И. Попкову; за ходомъ работъ постоянно слѣдили члены строительной коммиссіи, которые нѣсколько разъ собирались для обсужденія хода работъ. Ежедневно обходили постройки Завѣдующій Обсерваторіею и я.

Что касается *ремонта* зданій, то нужно упомянуть, что въ августѣ вся башня изнутри была заново оклеена обоями, площадка на башнѣ снова выкрашена; кромѣ того выходная дверь изъ башни на площадку сдѣлана выше на полъ-аршина. Наконецъ, какъ упомянуто уже, ремонтировалась варіаціонная будка и перестроена крыша надъ переднею частью коридора въ подземномъ павиліонѣ.

Вся лужайка между главнымъ зданіемъ и магнитнымъ павильономъ была еще осенью предшествующаго года вспахана, затѣмъ весною отчетнаго года взборонена, удобрена перегнилью собираемыхъ въ паркѣ сухихъ листьевъ и затѣмъ засѣяна овсомъ и тимофеевою травою.

Въ отчетномъ году Николаевская Главная Физическая Обсерваторія организовала при Русско-Шведской экспедиціи на о. Шпицбергенъ магнитно-метеорологическую станцію, при снаряженіи которой дѣятельное участіе принимала также Константиновская Обсерваторія. Старшій наблюдатель ея С. Г. Егоровъ былъ назначенъ завѣдующимъ этой станціей, а младшій наблюдатель А. Р. Бейеръ былъ командированъ на лѣто для производства магнитной съемки на островѣ. Оба эти лица съ 1-го апрѣля ст. ст. были освобождены отъ текущихъ занятій въ Обсерваторіи и были заняты подготовительными работами къ предстоявшей экспедиціи. Какъ уже упомянуто, г. Егоровъ по болѣзни вернулся, а г. Бейеръ остался зимовать. Изъ приборовъ Обсерваторія отпустила этой экспедиціи: магнитный теодолитъ

Брауера № 59, служившій прежде для нормальныхъ наблюденій, астрономическій большой теодолитъ Эртеля, большую подзорную трубу, микроскопъ, грозоотмѣтчикъ Попова, приборы для измѣренія плотности снѣга, лебедку и змѣи, мѣдные ручные фонари, электрическія лампочки и др.

Мастерская была сильно занята приведеніемъ этихъ приборовъ въ полный порядокъ и упаковкою ихъ.

Въ провѣркѣ магнитныхъ приборовъ экспедиціи также принимали дѣятельное участіе, кромѣ членовъ экспедиціи, и другіе чины Обсерваторіи.

Въ Обсерваторію были командированы для провѣрки магнитныхъ приборовъ и для ознакомленія съ магнитными наблюденіями на болѣе или менѣе продолжительное время слѣдующія лица.

Б. П. Кудрявцевъ, съ 1-го по 21-ое мая и, затѣмъ, съ 28 сентября по 1 октября, для ознакомленія съ магнитными наблюденіями и провѣрки магнитнаго прибора для полярной экспедиціи на ледоколѣ «Ермакъ».

Ф. И. Блюмбахъ на нѣсколько дней въ іюнѣ и въ октябрѣ для провѣрки магнитнаго прибора для экспедиціи проф. Д. И. Менделѣева на Уралъ.

Ф. Г. Зебергъ, членъ Русской Полярной экспедиціи подъ начальствомъ барона Толя, и К. Кохъ, лаборантъ при метеорологической Обсерваторіи Императорскаго Юрьевскаго Университета, съ 15-го декабря до конца года для ознакомленія съ производствомъ магнитныхъ наблюденій и для провѣрки магнитнаго теодолита Юрьевской Обсерваторіи.

Наконецъ Л. А. Бауеръ, начальникъ магнитной службы Сѣверо-Американскихъ Штатовъ и издатель журнала «Terrestrial Magnetism», работалъ съ 5-го по 15 октября въ Обсерваторіи для сравненія показаній нашихъ магнитныхъ приборовъ съ показаніями приборовъ американской и нѣкоторыхъ центральныхъ Западно-Европейскихъ Обсерваторій.

Всѣмъ этимъ лицамъ чинами Обсерваторіи было оказано посильное содѣйствіе.

24-го августа Обсерваторію посѣтили члены международнаго метеорологическаго комитета, засѣдавшаго въ С.-Петербургѣ: президентъ комитета Маскаръ и члены: Бецольдъ, Бильвиллеръ, Гепитесъ, Гильдебрандсонъ, Пернтеръ и Снелленъ.

Кромѣ вышепоименованныхъ лицъ, для ознакомленія съ устройствомъ Константиновской Обсерваторіи ее посѣтило еще около 200 человѣкъ, между ними нѣсколько нашихъ и иностранныхъ ученыхъ, группы учителей, офицеровъ Воздухоплавательнаго парка и др.

Въ отчетномъ году въ Обсерваторію за справками обращались и получили ихъ слѣдующія учрежденія и лица:

Директоръ Магнитной Обсерваторіи въ Бомбеѣ просилъ прислать ему копіи съ фотографическихъ записей большого числа дней съ сильными возмущеніями, каковая просьба была исполнена.

Проф. Э. Е. Лейстъ просилъ сообщить ему величины горизонтальнаго напряженія за нѣкоторые часы 23 сентября 1898 г.

Санитарный врачъ г. Царскаго Села обращался въ Обсерваторію за полученіемъ среднихъ величинъ метеорологическихъ элементовъ за 1898 г. и нѣкоторыхъ другихъ данныхъ.

Докторъ Н. К. Эновъ, въ с. Грузино, С.-Петербургской губ., просилъ сообщить ему величины главнѣйшихъ метеорологическихъ элементовъ за май и іюнь 1899 г.

П. Труссовъ просилъ прислать ему описаніе устройства змѣевъ для изученія верхнихъ слоевъ атмосферы.

Инженеръ Яворовскій просилъ сообщить ему величину магнитнаго склоненія для нѣкоторыхъ мѣстъ близъ р. Днѣпра.

Для Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба Завѣдующимъ Константиновскою Обсерваторіею былъ провѣренъ магнитный теодолитъ.

Для Иркутской Магнитно-Метеорологической Обсерваторіи Завѣдующимъ Константиновскою Обсерваторіею былъ провѣренъ въ мартѣ и апрѣлѣ текущаго года индукціонный инклинаторъ Вильда-Эдельмана.

XII. Тифлисская Физическая Обсерваторія.

Г. Директоръ Тифлисской Физической Обсерваторіи С. В. Гласекъ доставилъ мнѣ слѣдующій отчетъ для представленія его Императорской Академіи Наукъ.

I. Администрація и матеріальная часть.

Въ теченіе отчетнаго года произошли слѣдующія перемѣны въ личномъ составѣ Обсерваторіи:

Съ 20-го іюля поступила на службу по вольному найму А. Н. Мошкина (окончившая курсъ гимназіи). Съ 20-го августа поступилъ на службу по вольному найму окончившій курсъ Тифлисскаго духовнаго училища П. А Петерсенъ. 26-го августа служившій по вольному найму В. К. Варламовъ оставилъ службу. Съ 1-го сентября поступилъ на службу по вольному найму окончившій курсъ городского училища Н. А. Домбровскій. Съ 1-го октября оставилъ службу состоявшій по вольному найму І. І. Навратиль, получивъ болѣе выгодное для себя назначеніе. Съ 20-го октября поступилъ на службу по вольному найму обучавшійся въ Тифлисской Духовной семинаріи И. З. Кецховели. Съ 11-го ноября оставилъ службу по вольному найму А. Н. Вайсерманъ, поступивъ на службу въ Акцизное вѣдомство. Съ 1-го декабря оставилъ службу состоявшій по вольному найму Н. В. Каладзе. Съ 28-го декабря поступили на службу по вольному найму обучавшіеся въ Тифлисской Духовной Семинаріи І. В. Джучашвили и М. Н. Давидовъ.

Кромѣ того временно занимались производствомъ и вычисленіемъ наблюденій В. Т. Джамасновъ съ 15-го по конецъ ноября и г. И. Калатозовъ съ 19-го по 26-ое ноября.

Изъ чиновъ Обсерваторіи директоръ ѣздилъ ревизовать станціи — съ 1-го по 10-е января и по дѣламъ службы—въ Петербургъ и ревизовать станціи съ 21-го марта по 31 мая.

Старшій наблюдатель Обсерваторіи И. В. Фигуровскій пользовался отпускомъ съ 1-го іюня по 20-ое августа.

Канцелярія и библіотека. Дѣла канцеляріи велъ старшій наблюдатель И. В. Фигуровскій, причемъ въ качествѣ письмоводителя ему помогала Э. Ю. Проценко.

По оффиціальнымъ журналамъ въ отчетномъ году значится 5394 нумера входящихъ бумагъ и пакетовъ и 6074 нумера исходящихъ; въ эти числа не вошли ежедневно отправляемыя и получаемыя телеграммы о погодѣ изъ 18 станцій на Кавказѣ. Такимъ образомъ число входящихъ и исходящихъ нумеровъ въ итогѣ увеличилось противъ прошлогодняго количества на 3157 нумеровъ. Противъ количества нумеровъ въ 1896 году, число входящихъ и исходящихъ бумагъ въ итогѣ увеличилось на 6762 нумера, или возрасло почти въ $2^1/_2$ раза.

Библіотекой завѣдывалъ помощникъ директора Р. Ѳ. Ассафрей; она увеличилась въ отчетномъ году на 266 томовъ, картъ и брошюръ, изъ которыхъ 23 пріобрѣтены покупкою, а остальные получены Обсерваторіею въ обмѣнъ на свои изданія. Для ускоренія составленія двухъ новыхъ карточныхъ каталоговъ, съ 7-го іюля была приглашена г-жа А. Н. Мошкина, окончившая курсъ гимназіи. Она до 15-го ноября занималась исключительно этой работой, а послѣ двухнедѣльной болѣзни, съ декабря мѣсяца работала въ библіотекѣ только по три дня въ недѣлю. Работы по составленію карточныхъ каталоговъ подвинулись въ отчетномъ году на столько, что будутъ окончены къ будущему году. Къ концу отчетнаго года для 17-ти изъ 24-хъ главныхъ отдѣленій нашей библіотеки, были написаны всѣ карточки для обоихъ каталоговъ (систематическаго и алфавитнаго); для четырехъ слѣдующихъ главныхъ отдѣленій окончены нѣсколько подъотдѣловъ. Къ концу отчетнаго года къ помѣщенію биліотеки была присоединена еще одна комната, и, по снабженіи ее четырьмя новыми полками большихъ размѣровъ, полки во всѣхъ комнатахъ библіотеки были переставлены поперекъ длины комнатъ, вдоль продольныхъ стѣнъ, находящихся противъ оконъ. Всѣ книги установлены въ надлежащемъ порядкѣ. Длина трехъ большихъ комнатъ, расположенныхъ рядомъ, равна 21-му аршину; эти комнаты снабжены 20-ю полками большихъ размѣровъ и четырьмя малыхъ размѣровъ. Четвертая маленькая комнатка вмѣщаетъ только четыре полки. Надѣюсь, что при теперешнихъ размѣрахъ помѣщенія, оно не будетъ нуждаться въ расширеніи ранѣе двѣнадцати лѣтъ.

Инструменты и механическая мастерская. Въ 1899 году пріобрѣтено 58 различныхъ инструментовъ и получено изъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи 4 волосныхъ гигрометра взамѣнъ испорченныхъ. Пріобрѣтены слѣдующіе инструменты:

Анероидовъ		2
Психрометрическихъ термометровъ		10
Максимальныхъ	»	4
Минимальныхъ	»	5
Раздѣленныхъ на $1/2^\circ$ Ц.	»	1
Дождемѣровъ		10
Ниферовыхъ защитъ		5
Психрометрическихъ клѣтокъ		2
Флюгеровъ		3
Дождемѣрныхъ стакановъ		16
Итого		58

Изъ имѣющагося запаса Обсерваторіи отпущено безплатно 68 различныхъ приборовъ и принадлежностей къ приборамъ Кавказскимъ метеорологическимъ станціямъ. Отпущены слѣдующіе приборы:

Анероидовъ		2
Психрометрическихъ термометровъ		10
Максимальныхъ	»	4
Минимальныхъ	»	5
Раздѣленныхъ на $1/2^\circ$ Ц.	»	1
Дождемѣровъ		14
Ниферовыхъ защитъ		7
Психрометрическихъ клѣтокъ		3
Флюгеровъ		3
Дождемѣрныхъ стакановъ		12
Гигрометровъ		4
Крышекъ къ дождемѣрамъ		1
» » кранамъ дождемѣровъ		2
Итого		68

Въ сентябрѣ отчетнаго года, полученъ такъ долго ожидаемый *горизонтальный маятникъ системы Пашвица-Элерта*, о пріобрѣтеніи котораго упомянуто въ отчетѣ за прошлый 1898 годъ. Благодаря тому, что помѣщеніе для горизонтальнаго маятника было совершенно подготовлено уже въ прошломъ году, я могъ безотлагательно приступить къ его установкѣ. Такъ какъ подробное описаніе самаго прибора и его установки будутъ помѣщены во введеніи къ печатнымъ наблюденіямъ Обсерваторіи, то я ограничусь здѣсь только краткимъ предварительнымъ сообщеніемъ. Приборъ установленъ въ кругломъ залѣ подвала Обсерваторіи, въ которомъ установленъ тоже и магнитографъ. Температура этого помѣщенія очень по-

стоянна. Суточный ходъ температуры почти отсутствуетъ. По наблюденіямъ температуры за послѣдній годъ, максимумъ суточной амплитуды[1]) равнялся 0°,1 Ц. при чемъ слѣдуетъ прибавить, что эта величина въ предѣлахъ ошибки наблюденій, такъ какъ термометры магнитографа, по которымъ дѣлались эти отсчеты, раздѣлены на цѣлые градусы. Годичная амплитуда достигла въ этомъ году трехъ градусовъ, но я надѣюсь, что ее можно будетъ въ будущемъ году уменьшить на половину этой величины, благодаря нѣкоторымъ измѣненіямъ въ топкѣ печи, находящейся въ коридорѣ, и устроеннымъ въ теченіе минувшаго года добавленіямъ къ общей системѣ вентиляціи. Массивный столбъ, предназначенный для маятника, покоится на изолированномъ фундаментѣ, который заложенъ на скалѣ, обнаружившейся уже на глубинѣ одного метра подъ асфальтовымъ поломъ залы, что соотвѣтствуетъ глубинѣ около 4-хъ метровъ отъ поверхности земли. Этотъ столбъ поставленъ уже годъ тому назадъ, такъ что всякія измѣненія въ его положеніи въ нынѣшнее время должны быть исключены, какъ это и оправдалось регистраціями маятниковъ. Линія, соединяющая центръ столба съ центромъ самопишущаго прибора, совпадаетъ съ астрономическимъ меридіаномъ, такъ что одинъ изъ трехъ имѣющихся въ приборѣ маятниковъ стоитъ въ меридіанѣ, другіе два отклонены отъ перваго каждый на 120° къ E и W. Оптическая часть инструмента оказалась, къ сожалѣнію, неудовлетворительною. Послѣ тщательнаго изслѣдованія вогнутыхъ зеркалъ маятниковъ, оказалось, что отношенія радіусовъ кривизны зеркалъ не соотвѣтствуютъ желаемой величинѣ. Радіусы кривизны неподвижнаго зеркала и зеркала средняго маятника оказались на 67 мм. меньше требуемой величины. Этотъ недостатокъ отражался весьма чувствительно на записяхъ и уничтожалъ ихъ необходимую ясность. Въ настоящее время получены уже новыя хорошія зеркала, при употребленіи которыхъ регистрація вполнѣ отчетлива и удовлетворительна, такъ что при быстромъ движеніи свѣточувствительной бумаги (12 см. въ часъ), которая у насъ введена, *можно опредѣлить направленіе движенія каждаго маятника* и сосчитать число колебаній. Для болѣе удобнаго и точнаго опредѣленія постоянныхъ величинъ маятниковъ (продолжительность качанія), къ столу съ самопишущимъ приборомъ прикрѣпленъ, въ удобномъ для наблюдающаго мѣстѣ, ключъ-передатчикъ, соединенный съ хронографомъ въ дежурной комнатѣ. Продолжительность качанія получается, слѣдовательно, по записямъ хронографа, амплитуда-же каждаго качанія можетъ быть измѣрена послѣ проявленія записи, такъ какъ свѣточувствительная бумага не снимается во время этихъ изслѣдованій. Такимъ образомъ найдено, что одинъ миллиметръ измѣненія ординаты записей маятниковъ соотвѣтствуетъ отклоненію

у маятника W на 0",094
» » NS » 0,083
» » E » 0,058

его оси вращенія вертикально къ направленію маятника, которое онъ занималъ до наступ-

1) При этомъ исключены случайныя повышенія температуры, происходившія во время какихъ-либо экстренныхъ работъ въ помѣщеніи.

ленія этого наклоненія. Такъ какъ эти величины легко мѣняются и тѣмъ самымъ нуждаются въ частой провѣркѣ, то подобное устройство къ ихъ опредѣленію будетъ для насъ въ будущемъ очень полезно.

Нѣкоторыя починки и необходимыя измѣненія въ приборѣ были исполнены весьма удовлетворительно въ мастерской Обсерваторіи механикомъ Вейсомъ.

Механическая мастерская исполняла текущія работы по исправленію испорченныхъ инструментовъ Кавказскихъ станцій, по содержанію въ порядкѣ самопишущихъ и другихъ инструментовъ Обсерваторіи, по ремонту электрическихъ проводовъ и гальваническихъ элементовъ, по упаковкѣ инструментовъ, предназначенныхъ для отправки на метеорологическія станціи. Кромѣ того, механикъ участвовалъ въ работахъ по установкѣ горизонтальнаго маятника.

Устроено электрическое освѣщеніе для шкалъ и часовъ магнитографа и проведены проводы до фонаря горизонтальнаго маятника. Заряжались аккумуляторы для вышеупомянутаго освѣщенія, равно какъ и для освѣщенія психрометра Ассмана, помощью ручной динамо-машины. Установленъ шкафъ для промывки фотографическихъ кривыхъ и фильтры при немъ и въ темной комнатѣ. Установленъ въ темной комнатѣ большой столъ, особаго устройства, для проявленія кривыхъ. Механикомъ изготовлены три новыхъ резервныхъ латунныхъ барабана для магнитографа. Сдѣланъ прочный, непропускающій свѣта, ящикъ, для переноски снабженныхъ бумагой барабановъ магнитографа. Перенесены и установлены надлежащимъ образомъ въ помѣщеніи магнитометровъ Эдельмана часы Гаслера, для одновременныхъ наблюденій съ научной экспедиціей на Шпицбергенѣ. Проведена механикомъ большая цинковая вентиляціонная труба, идущая отъ помѣщенія для магнитографа на верхъ башни, и произведено много мелкихъ работъ, которыя, вмѣстѣ съ вышеупомянутыми, были исполнены аккуратно и добросовѣстно. Такъ какъ, сверхъ того, механикъ исполнялъ и обязанности смотрителя зданій, можно сказать, что г. Вейсъ въ отчетномъ году проявилъ выдающуюся энергію, не щадя ни своего труда, ни свободнаго отъ обязательныхъ занятій времени.

Состояніе и ремонтъ зданій. Въ виду неопредѣленности положенія Обсерваторіи по поводу устройства электрическаго трамвая въ Тифлисѣ, о которомъ рѣчь впереди, и въ виду возможности перемѣщенія Обсерваторіи, вообще, въ другую мѣстность, я воздержался отъ крупнаго ремонта зданій, имѣющихъ только научное назначеніе. Въ случаѣ перехода участка и построекъ въ другія руки, вышеупомянутыя зданія получили бы иное назначеніе, а можетъ быть, подлежали бы даже снесенію, и деньги, потраченныя на ихъ ремонтъ, были-бы навсегда потеряны. Поэтому мы ограничились ремонтомъ каменной ограды участка и нѣкоторыхъ жилыхъ строеній. Ограда пришла во многихъ мѣстахъ въ ветхость и была на всемъ своемъ протяженіи исправлена и оштукатурена внутри, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ и снаружи. Продольная стѣна главнаго жилого зданія со стороны улицы приведена въ порядокъ, парадная дверь выкрашена. Парадная лѣстница, ведущая во второй этажъ зданія, начала давно осѣдать; поэтому подъ неё были подведены фундаменты и протянуты особыя желѣзныя скрѣпы. Выведены новые кирпичные столбы для воротъ и сдѣланы новыя ворота. Въ одноэтажномъ зданіи, гдѣ помѣщается квартира механика и мастерская,

протянуты очень крѣпкія желѣзныя скрѣпы съ чугунными подушками въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ въ этомъ оказалась надобность. Произведенъ полный ремонтъ новоназначенной квартиры младшаго наблюдателя Ильина, въ нижнемъ этажѣ главнаго жилого зданія, и полный ремонтъ квартиры ученика — наблюдателя Бровкина, тамъ-же часть балкона и продольной стѣны со стороны сада выкрашены и побѣлены. Къ квартирѣ старшаго наблюдателя Фигуровскаго устроенъ изолированный входъ со стеклянною дверью и устроена кладовая подъ лѣстницею. Двухэтажное зданіе оштукатурено снаружи. Зданіе ледника, служащее теперь для храненія разныхъ рѣдко употребляемыхъ вещей и запаса керосина, вновь перекрыто черепицей. Кромѣ этого, сдѣлано много другихъ мелкихъ работъ.

II. Дѣятельность учрежденія, какъ магнитной и метеорологической Обсерваторіи:

Изданіе ежемѣсячнаго бюллетеня.

Дѣятельность учрежденія, какъ *магнитной* Обсерваторіи, подвержена въ настоящее время серіозной опасности. Еще въ концѣ 1898 года распространились слухи по Тифлису, что городская управа имѣетъ въ виду устройство электрическаго трамвая. Такъ какъ электрическій трамвай съ однимъ воздушнымъ проводомъ вліяетъ на положеніе магнитной стрѣлки уже на разстояніи послѣдней отъ линіи трамвая въ 10 и болѣе километровъ, то я въ ноябрѣ 1898 года обратился съ запросомъ къ городскому головѣ, вѣрны ли слухи объ устройствѣ электрическаго трамвая, и какой именно системы трамвай предполагается устроить въ Тифлисѣ. Получивъ отвѣтъ, что переговоры съ Бельгійскимъ Анонимнымъ Обществомъ, дѣйствительно, начаты, и что избрана система трамвая съ однимъ воздушнымъ проводомъ, я немедленно обратился къ г. директору Главной Физической Обсерваторіи, академику Рыкачеву, съ просьбою сообщить о грозящей намъ опасности Императорской Академіи Наукъ. Особая комиссія, собранная по этому поводу при Академіи, имѣла свое засѣданіе 5-го апрѣля 1899 г. По приглашенію гг. членовъ комиссіи, я присутствовалъ въ засѣданіи, на которомъ, между многими другими вопросами, былъ затронутъ и обсуждался вопросъ о перемѣщеніи Обсерваторіи или же ея магнитнаго отдѣленія въ другую мѣстность[1]).

Постоянныя ежечасныя магнитныя и метеорологическія наблюденія производились и обработывались подъ непосредственнымъ руководствомъ помощника директора Р. Ѳ. Асса-

1) Согласно съ постановленіемъ комиссіи и съ разрѣшенія Августѣйшаго Президента Академіи, Директоръ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи испросилъ у Главноначальствующаго Гражданскою частью на Кавказѣ, князя Голицына, распоряженіе повременить съ постройкой электрическаго трамвая, по крайней мѣрѣ, на одинъ годъ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ комиссія поручила г-ну Директору Тифлисской Физической Обсерваторіи собрать на мѣстѣ необходимыя данныя и представить соображенія къ проекту перенесенія Обсерваторіи и продажи земли. Добытыя С. В. Гласекомъ свѣдѣнія и другія соображенія выяснили, однако, что наиболѣе цѣлесообразнымъ и дешевле всего было бы вынести за городъ только одну Магнитную Обсерваторію.

М. Рыкачевъ.

фрея, которому былъ также порученъ надзоръ за печатаніемъ этихъ наблюденій. Въ отчетномъ году были окончены печатаніемъ наблюденія за 1897 г.

Подъ надзоромъ помощника директора занимались вычисленіемъ наблюденій и чтеніемъ корректуръ гг. Е. А. Ильинъ и П. Н. Бровкинъ цѣлый годъ, І. І. Навратиль до 5-го октября; П. А. Петерсенъ съ 20-го августа по 27 сентября и съ 1-го по 17 ноября; И. З. Кецховели съ 19-го октября до конца года. Въ производствѣ ежечасныхъ наблюденій, кромѣ этихъ лицъ, принимали участіе гг. В. Варламовъ до 20-го августа, Н. Каладзе до 27-го ноября; съ 1-го сентября Н. Домбровскій, съ 28-го декабря гг. І. Джучашвили и М. Давидовъ.

Такъ какъ всѣ подробныя свѣдѣнія объ инструментахъ и о производствѣ наблюденій приводятся во введеніи къ печатаемымъ наблюденіямъ Обсерваторіи, то здѣсь я ограничусь лишь слѣдующими общими указаніями.

Ежечасныя и срочныя непосредственныя метеорологическія и магнитныя наблюденія производились въ томъ-же объемѣ и для контроля ихъ служили и обработывались постоянно тѣ-же самопишущіе приборы, какъ въ предыдущемъ 1898 году. Къ нимъ прибавились только съ октября мѣсяца отсчеты по варіаціоннымъ приборамъ Эдельмана одновременно съ наблюденіями на Шпицбергенѣ, въ сроки, указанные Главною Физическою Обсерваторіею.

Абсолютныя магнитныя измѣренія производились поочередно гг. Ассафреемъ и Фигуровскимъ по тѣмъ-же приборамъ, какъ и въ 1898 году.

Опредѣленія времени дѣлались исключительно г. Ассафреемъ.

Въ магнитографѣ Эдельмана произведены нѣкоторыя измѣненія; между прочимъ, сдѣлано новое верхнее укрѣпленіе для ролика и проволокъ бифиляра, послѣ чего бифиляръ былъ юстированъ. Натянута также новая, болѣе тонкая (0.045 мм.), проволока въ унифилярѣ, которую я привезъ съ собою изъ Петербурга; эта проволока сдѣлана въ мастерской Главн. Физической Обсерваторіи.

Пожертвованный Кавказскимъ Отдѣломъ Имп. Русск. Геогр. Общ. тройной горизонтальный маятникъ установленъ, какъ было упомянуто выше, къ концу года, но могъ начать правильное дѣйствіе только въ началѣ января 1900 г., вслѣдствіе опозданія заказанной для него свѣточувствительной бумаги.

При своей поѣздкѣ въ Петербургъ, директоръ Обсерваторіи взялъ съ собою контрольный барометръ Фуса № 228 и нормальный термометръ Гейслера № 9, для сличенія съ соотвѣтственными нормальными инструментами Главн. Физ. Обсерваторіи.

Для метеорологическихъ станцій и частныхъ лицъ провѣрены въ Обсерваторіи:

4 ртутныхъ барометра и
14 анероидовъ.

Изданіе ежемѣсячнаго бюллетеня Тифл. Физ. Обсерваторіи, начатое въ августѣ мѣ-

сяцѣ прошлаго года, продолжалось и въ отчетномъ году, благодаря денежнымъ субсидіямъ, полученнымъ отъ разныхъ вѣдомствъ, доказывающимъ такъ наглядно тотъ интересъ и пользу, которые приноситъ наше изданіе. Въ отчетномъ году получено на изданіе бюллетеня: отъ Главноначальствующаго князя Голицына 500 руб., отъ Закавказскаго Статистическаго Комитета 400 руб. и отъ Имп. Кавк. Общ. Сельск. Хозяйства, 300 руб.

Такъ какъ упомянутыя суммы представляютъ собою только единовременныя пожертвованія, то я, къ сожалѣнію, долженъ и въ этомъ году повторить сказанное въ моемъ отчетѣ за 1897 годъ, *что будущность бюллетеня не обезпечена.* Во время пребыванія Г. Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ въ отчетномъ году въ Тифлисѣ, я обратился къ Г. Министру съ просьбою о денежномъ пособіи для продолженія изданія бюллетеня и получилъ нѣкоторую надежду на осуществленіе моей просьбы.

Не смотря на весьма скудныя средства, на которыя бюллетень поддерживаетъ свое существованіе, въ отчетномъ году, все-таки, удалось значительно расширить его изданіе, въ видѣ прибавленій съ статистическими данными объ урожаѣ травъ, хлѣбовъ и другихъ культуръ на Кавказѣ. Такимъ образомъ, программу бюллетеня, намѣченную въ предисловіи къ первому появившемуся его нумеру, удалось въ точности исполнить. Публикованіе статистическихъ данныхъ объ урожаѣ при метеорологическомъ бюллетенѣ кажется намъ вопросомъ первостепенной важности. Не говоря уже о томъ, что ежемѣсячныя сообщенія о состояніи урожая, безъ метеорологическихъ данныхъ, въ сущности, очень мало поучительны, такъ какъ они не даютъ, въ большинствѣ случаевъ, никакого представленія о причинахъ, вызвавшихъ тѣ или другія жизненныя явленія культуръ и тѣмъ самымъ не даютъ читателю возможности судить, хотя бы приблизительно, о томъ, чего въ будущности ожидать можно, такія статистическія данныя не могутъ, вообще, дать сами по себѣ полной картины о состояніи урожая въ данное время, такъ какъ, даже въ самыхъ благопріятныхъ случаяхъ, число корреспондентовъ въ Россіи (на Кавказѣ до сихъ поръ ихъ не было вообще) далеко не достаточно для этой цѣли. Имѣя, между тѣмъ, рядомъ съ статистическими данными, и всѣ необходимыя метеорологическія явленія, читатель можетъ себѣ составить, даже при маломъ количествѣ корреспондентовъ, весьма удовлетворительную картину общаго распредѣленія урожая въ данное время, пользуясь умѣло и съ осторожностью цифровыми данными, текстомъ и наглядною картою бюллетеня. Скажемъ больше, онъ можетъ даже, до нѣкоторой степени, предвидѣть, чего можно въ ближайшемъ будущемъ ожидать въ отдѣльныхъ районахъ, въ чемъ мы могли убѣдиться въ теченіе отчетнаго года.

Вычисленіемъ и провѣркой наблюденій для печатанія въ ежемѣсячномъ бюллетенѣ, составленіемъ таблицъ и чтеніемъ корректуръ, подъ руководствомъ И. В. Фигуровскаго, занимался А. Н. Вайсерманъ по 11-е ноября, а послѣ оставленія имъ службы Н. А. Домбровскій и отчасти г-жа Проценко.

Въ бюллетенѣ ежемѣсячно печатались, среднимъ числомъ для 44 станцій, средняя температура по декадамъ и за мѣсяцъ, максимальныя и минимальныя температуры, время ихъ наступленія, а также число морозныхъ дней. Затѣмъ, среднимъ числомъ для 152 станцій, пе-

чатались полностью (за каждый день) осадки, съ обозначеніемъ, выпадали ли они въ видѣ дождя, снѣга или града; кромѣ этого, давалось число дней съ осадками, со снѣгомъ, градомъ, а также максимумъ осадковъ и день, на который приходится максимумъ.

За каждый мѣсяцъ помѣщались также общій обзоръ погоды, распредѣленіе температуры и отклоненіе ея отъ нормальной, появленіе волнъ тепла и холода, распредѣленіе осадковъ, дождливыхъ періодовъ, засухи, ливней, сильныхъ вѣтровъ, града, землетрясеній и пр.

Къ бюллетеню прилагалась ежемѣсячно карта съ нанесенными кривыми отклоненій средней мѣсячной температуры отъ нормальной и съ обозначеніемъ красками распредѣленія осадковъ по Кавказу. Выдѣлялись районы съ осадками менѣе 10 мм., отъ 10 до 30 мм., отъ 30 до 50 мм., отъ 50 до 100 мм. и выше 100 мм. Число станцій, наблюденія которыхъ печатались въ бюллетенѣ, приведено за каждый мѣсяцъ въ слѣдующей таблицѣ:

1899.	Температура.	Осадки.	Статистика урожая.
Январь	48	156	
Февраль.	38	155	
Мартъ.	43	157	
Апрѣль	44	157	125
Май	42	160	93
Іюнь.	46	153	111
Іюль.	43	148	131
Августъ.	45	138	163
Сентябрь	41	140	—
Октябрь.	48	163	140
Ноябрь	48	155	—
Декабрь.	46	149	—
Среднее. . . .	44	152	—

Для Ежемѣсячнаго Бюллетеня Николаевской Главн. Физ. Обсерваторіи составлялись выводы изъ наблюденій для 3 станцій надъ всѣми элементами и для 20-ти станцій на Сѣверномъ Кавказѣ надъ осадками.

III. Завѣдываніе Кавказскими метеорологическими станціями.

Непосредственный надзоръ за работами по провѣркѣ и вычисленію наблюденій всѣхъ Кавказскихъ метеорологическихъ станцій, какъ станцій II разряда, такъ и дождемѣрныхъ, порученъ старшему наблюдателю Фигуровскому. Подъ его руководствомъ занимались вы-

численіемъ станціонныхъ наблюденій: В. К. Варламовъ (до 26-го августа), Р. В. Каладзе, Н. В. Каладзе (до 1-го декабря), А. Н. Вайсерманъ (до 11-го ноября), Н. А. Домбровскій (съ 1-го сентября) и А. Н. Мошкина (съ 1-го декабря, по 3 дня въ недѣлю). Кромѣ того, временно занимались вычисленіемъ наблюденій П. А. Петерсенъ (съ 27-го сентября по 1 ноября и съ 17-го ноября до конца года) и гг. В. Т. Джамасповъ и И. Калатазовъ.

По болѣзни А. Н. Вайсерманъ не занимался съ 10-го по конецъ марта.

Въ отчетномъ году открыли или возобновили свою дѣятельность слѣдующія станціи:

Станціи II разряда 1 класса.

1. Анапа, Кубанской обл.
2. Ладожская, » »
3. Нальчикъ, Терской области.
4. Батумъ (зеленый мысъ), Кутаисской губ.
5. Сухумъ (горская школа), » »
6. Тифлисъ (школа садоводства) Тифлисской губ.
7. Тифлисъ (навтлугъ) » »
8. Закаталы, Закатальскій округъ.

Станціи II разряда 2 класса.

1. Бегманлы, Елисаветпольской губ.
2. Хой, Персія.

Изъ вновь открытыхъ въ 1899 г. станцій Анапа устроена на средства Анапскаго городского управленія и Тифл. Физ. Обсерваторіи. Батумъ (Зеленый мысъ) — на средства В. Н. Дальфонсъ; Тифлисъ (школа садоводства) — на средства Мин. Земледѣл. и Госуд. Имуществъ; Тифлисъ (навтлугъ) — на средства Военнаго Вѣдомства; Нальчикъ, Закаталы, Бегманлы и Хой — на средства Тифл. Физ. Обсерваторіи.

Кромѣ того, Тифл. Физ. Обсерваторіею или черезъ ея посредство въ 1899 г. снабжены инструментами, въ объемѣ ст. II разряда, еще слѣдующія станціи, не приславшія въ отчетномъ году своихъ наблюденій:

II разряда 1 класса.

1. Шелкозаводская, Терской обл.
2. Агдашъ, Елисаветп. губ.
3. Тифлисъ (3 женская гимназія).
4. Энзели, Персія.

Къ 1 января 1899 г. прекратили наблюденія или въ теченіе 1899 г. не доставили своихъ наблюденій слѣдующія станціи II разряда:

1 класса.

1. Булганъ, Эриванской губ.

2 класса.

1. Ново-Манычское, Ставропольск. губ.
2. Джаджурскій тоннель W, Эриванск. губ.
3. Калассаръ, Персія.

Слѣдовательно, число станцій II разряда въ 1899 г. увеличилось на 6 противъ 1898 г. Кромѣ того, прибавилась еще одна станція (Мархотскій перевалъ) изъ сѣти Ник. Главн. Физ. Обсерваторіи, начавшая доставлять свои наблюденія, въ размѣрѣ ст. II разряда 2 кл., не только въ С.-Петербургъ, но и въ Тифлисъ.

Всѣхъ дѣйствовавшихъ въ 1899 году станцій II разряда въ Кавказской сѣти было 92.

Списокъ по губерніямъ станцій II разряда, дѣйствовавшихъ въ 1899 году.

отмѣченныя * — второго класса.

Кубанская область.

1. Анапа.
2. *Брюховецкая.
3. *Вознесенская.
4. *Гіагинская
5. Горячій Ключъ.
6. Ейскъ.
7. Екатеринодаръ (городское училище).
8. Екатеринодаръ (реальное училище).
9. *Казанская.
10. Ладожская.
11. Майкопъ.
12. *Ново-Лабинская.
13. *Староминская.
14. *Темрюкъ.
15. Хуторокъ.

Ставропольская губернія.

16. *Безопасное.
17. *Воронцово-Александровское.
18. *Казинское.
19. *Медвѣжье.
20. *Песчанокопское.
21. *Петровское.
22. Ставрополь.

Терская область.

23. Алагиръ.
24. Владикавказъ.
25. Воздвиженская.
26. Ессентуки.
27. Желѣзноводскъ.
28. Кисловодскъ.
29. Нальчикъ.
30. Пятигорскъ.

Дагестанская область.

31. *Ботлихъ.
32. *Дербентъ.
33. *Касумъ-Кентъ.
34. Темиръ-Ханъ-Шура.
35. Хунзахъ.

Черноморская губернія.

36. Абрау-Дюрсо.
37. Дагомысъ.
38. *Мархотскій перевалъ.
39. *Новороссійскъ.
40. Сочи (опытная станція).

Кутаисская губернія.

41. *Артвинъ.
42. *Батумъ.
43. Батумъ (Зеленый мысъ).
44. *Бахви.
45. Кутаисъ (завед. Св. Нины).
46. *Лайлаши.
47. Озургеты.
48. *Поти.
49. Сакарскій питомникъ.
50. Сухумъ (горская школа).
51. Тквибули.
52. Хони.
53. Ципа.
54. *Чаква.
55. Чіатуры.

Тифлисская губернія.

56. Абасъ-Туманъ.
57. Боржомъ.
58. *Бѣлый ключъ.
59. Гори.
60. Гудауръ.
61. Закаталы.
62. *Икальто.
63. Караязы.
64. Коби.
65. Крестовая.

66. *Машнаары.
67. Млеты.
68. *Тирзниси.
69. Тифлисъ (Ботан. садъ).
70. Тифлисъ (Навтлугъ).
71. Тифлисъ (Обсерваторія).
72. Тифлисъ (реальное учил.).
73. Тифлисъ (Учительск. Инст.).
74. Тифлисъ (Школа садовод.)
75. Цинондали.

Елисаветпольская губернія.

76. *Бегманлы.
77. Елисаветполь.
78. Шуша.

Бакинская губернія.

79. Алятъ.
80. Баку (реальное училище).
81. *Куба.
82. Кюрдамиръ.

Карсская область.

83. Карсъ.
84. Ольты.
85. Сарыкамышъ.

Эриванская губернія.

86. Александрополь.
87. Еленовка.
88. Кульпы.
89. Ново-Баязетъ.
90. Эривань.

Персія.

91. *Тавризъ.
92. *Хой.

Дождемѣрныя станціи.

Въ отчетномъ году открыты или возобновили свою дѣятельность слѣдующія дождемѣрныя станціи:

1. Старощербиновская, Кубанск. обл.
2. Майкопъ II, » »
3. Ларсъ, Терской обл.
4. Карабулакская, Терской обл.
5. Дурджинкомъ, » »
6. Текляти, Кутаисской губ.
7. Шулаверы, Тифлисск. губ.
8. Лагодехи, » »
9. Ханагяхъ, Елисаветп. губ.
10. Баграмъ-Шапа, Бакинск. губ.
11. Кагызманъ, Карсск. обл.
12. Арихвали Большой, Эриванск. губ.
13. Эривань (Сардарскій садъ) » »

Изъ вновь открытыхъ станцій, Старощербиновская устроена на средства Кавказскаго Учебнаго Округа; Ханагяхъ — на средства дворянина С. Т. Меликъ-Бегмарова; Лагодехи — на средства кн. Д. Э. Челокаева; Эривань (Сардарскій садъ) и Дурджинкомъ — на средства Министерства Земледѣлія; Карабулакская, Шулаверы, Баграмъ-Тата Кагызманъ — на средства Тифлисской Физ. Обсерваторіи. Изъ возобновившихъ свою дѣятельность станцій, Ларсъ содержится на средства Округа Путей Сообщенія; Арихвали Большой, Текляши и Майкопъ — на средства Тифл. Физ. Обсерваторіи.

Кромѣ того, Обсерваторіей, или черезъ ея посредство, въ отчетномъ году снабжены дождемѣрными приборами слѣдующія станціи, не приславшія въ теченіе года своихъ наблюденій.

1. Эчміадзинъ, Эриванск. губ.
2. Поти II, Кутаисск. губ.
3. Бахмаро, » »
4. Даховская, Кубанск. губ.
5. Пшадъ, Черноморск. губ.
6. Джубга, » »
7. Небуга, » »
8. Адлеръ, » »
9. Гогры, Кутаисской губ.
10. Гудаутъ » »

Къ 1 января 1899 г. прекратили наблюденія или не доставили ихъ въ отчетномъ году слѣдующія станціи:

1. Алагиръ II, Терской обл.
2. Грозный II, » »
3. Джубга, Черноморской губ.
4. Очемчири, Кутаисской губ.
5. Манглисъ, Тифлисской губ.
6. Цилконская » »
7. Джелалъ-Оглы, » »
8. Михайлово » »
9. Нуха, Елисаветп. губ.

Преобразованы въ станціи II разряда:

1. Анапа, Кубанской обл.
2. Нальчикъ, Терской обл.

Количество дѣйствовавшихъ станцій въ 1899 г. увеличилось, слѣдовательно, на двѣ противъ 1898 г.

Изъ станцій на Кавказѣ, принадлежащихъ къ сѣти Николаевской Главн. Физ. Обсерваторіи и доставлявшихъ въ 1898 г. наблюденія надъ осадками въ Тифлисскую Обсерваторію, прекратила доставку наблюденій станція Петровскъ, и переименована въ ст. II разряда ст. Мархотскій перевалъ; вновь доставили дождемѣрныя наблюденія ст. II разряда Дообскій и Сухумскій маяки.

Такимъ образомъ, всѣхъ доставлявшихъ въ отчетномъ 1899 г. дождемѣрныя наблюденія станцій было 133, которыя по губерніямъ распредѣляются слѣдующимъ образомъ:

Списокъ дождемѣрныхъ станцій по губерніямъ, дѣйствовавшихъ въ 1899 году.

Кубанская область.

1. Абинская.
2. Бжедуховская.
3. Елисаветпольскій поселокъ.
4. Кабардинская.
5. Карачай.
6. Кардоникская.
7. Клухорская тропа.
8. Майкопъ II.
9. Медвѣдовская.
10. Новоелисаветинскій поселокъ.
11. Старонижестебліевская.
12. Старощербиновская.
13. Темежбекская.
14. Тихорѣцкая.
15. Удобная.
16. Уманская.
17. Учкуланъ.
18. Хумара.

Ставропольская губернія.

19. Александровское.
20. Лѣтницкое.
21. Московское.
22. Обильное.
23. Урожайное.

Терская область.

24. Балта.
25. Грозный I.
26. Дурджинкомъ.
27. Калиновская.
28. Карабулакская.
29. Кизляръ.
30. Ларсъ.
31. Моздокъ.
32. Нахасъ.
33. Нижній Заромакъ.
34. Прохладная.
35. Хасавъ-Юртъ.
36. Шелкозаводская.

Дагестанская область.

37. Ахты.
38. Гидатлинская
39. Гунибъ.
40. Дешлагаръ.
41. Леваши.
42. Маджалисъ.
43. Тлохъ.
44. Хойская казарма.

Черноморская губернія.

45. Аше.
46. Дообскій маякъ.
47. Кодошскій маякъ.
48. Чилипси.
49. Шахе.

Кутаисская губернія.

50. Ардануч.
51. Бѣлогоры.
52. Зугдиды.
53. Кеды.
54. Кобулеты.
55. Латы.
56. Ново-Сенаки.
57. Озургеты II.
58. Они.
59. Самтреди.
60. Сухумскій маякъ.
61. Сухумъ-Кале.
62. Текляти.
63. Убиси.
64. Хертвиси.
65. Хуло.

Тифлисская губернія.

66. Амирткари.
67. Ахалкалаки.
68. Ахалцихъ.
69. Ацхури.
70. Гомборы.
71. Гулеты.
72. Дигомы.
73. Душетъ.
74. Казарма на 9 верстѣ отъ Ананура.
75. Казбекъ.
76. Коджоры.
77. Кумлесцихская.
78. Лагодехи.
79. Мамутлы.
80. Мцхетъ.
81. Пассанауръ.
82. Сигнахъ.
83. Сіонъ.
84. Телавъ.
85. Тетрисъ-Цхали.
86. Тифлисъ (гора св. Давида).
87. Тифлисъ (Куки).
88. Тифлисъ (Ортачалы).
89. Хертвисъ.
90. Чертова Долина.
91. Шулаверы.

Елисаветпольская губернія.

92. Агджабеды.
93. Акстафа.
94. Делижанъ.
95. Казахъ.
96. Кедабекъ.
97. Славянка.
98. Ханагяхъ.
99. Ханкенды.

Бакинская губернія.

100. Аджи-Кабулъ.
101. Алты-Агачъ.
102. Астара.
103. Баграмъ-тапа.
104. Баку (Баиловъ мысъ).
105. Геокчай.
106. Джеватъ.
107. Ленкорань.
108. Маштаги.
109. Привольное.
110. Шемаха.

Карсская область.

111. Ардаганъ.
112. Бардусъ.
113. Джелаусъ.
114. Зурзуны.
115. Кагызманъ.
116. Каракуртъ.
117. Таускеръ.

Эриванская губернія.

118. Арихвали-Большой.
119. Басаргечаръ.
120. Вагаршапатъ.
121. Воскресеновскій перевалъ.
122. Джагры.
123. Джаджуры.
124. Камарлу.
125. Курдукули.
126. Пабландъ.
127. Нахичевань.
128. Ордубатъ.
129. Парнаутъ.
130. Севванская казарма.
131. Семеновка.
132. Сухо-фонтанъ.
133. Эривань (Сардарскій садъ).

Въ концѣ сентября отчетнаго года закончена обработка наблюденій станцій II разряда за 1898 г. Наблюденія 5 станцій за 1898 г. напечатаны полностью во II томѣ Лѣтописей Николаевской Главн. Физ. Обсерваторіи; для всѣхъ станцій съ надежными наблюденіями напечатаны тамъ-же мѣсячные и годовые выводы.

Въ отчетномъ-же году приступлено къ контролю, вычисленію и провѣркѣ наблюденій станцій II разряда за 1899 годъ.

Въ апрѣлѣ отчетнаго года закончена обработка наблюденій Кавказскихъ станцій надъ температурою на поверхности почвы и на различныхъ глубинахъ, надъ испареніемъ воды въ тѣни и надъ продолжительностью солнечнаго сіянія за 1898 г.

Всего за 1898 г. поступило:

съ 14 станцій наблюденія надъ температурою на поверхности почвы,
» 9 » » » » почвы на различныхъ глубинахъ,
» 9 » » » испареніемъ воды въ тѣни,
» 8 » записи геліографа.

Выводы изъ этихъ наблюденій, годныхъ къ печатанію, изданы въ I томѣ Лѣтописей Ник. Главн. Физ. Обсерваторіи.

Въ отчетномъ же году приступлено къ обработкѣ чрезвычайныхъ наблюденій за 1899 г.

Всего за 1899 г., пока, поступило:

съ 16 станцій наблюденія надъ температурою поверхности почвы,
» 9 » » » » почвы на различныхъ глубинахъ,
» 10 » » » испареніемъ воды въ тѣни,
» 10 » записи геліографа.

Обработка наблюденій Кавказскихъ дождемѣрныхъ станцій за 1898 г. окончена въ апрѣлѣ мѣсяцѣ отчетнаго года. Мѣсячные и годовые выводы изъ нихъ напечатаны въ I томѣ

Лѣтописей Ник. Главной Физической Обсерваторіи. Въ этомъ-же году приступлено къ обработкѣ наблюденій Кавказскихъ дождемѣрныхъ станцій за 1899 г.

Списокъ станцій, на которыя въ 1899 году Тифлисской Физической Обсерваторіей разосланы инструменты.

(на ея средства).

1. Агдашъ, II разряда. Минимальный термометръ № 14406 (4846). Максимальный термометръ № 12800 (4198). Психрометрическіе термометры № 13598 (4522) и № 13599 (4522*). Дождемѣры № 115 и 115* съ защитою. Дождемѣрный стаканъ № 14897. Флюгеръ № 35. Психрометрическая клѣтка.
2. Анапа, II разряда. Волосной гигрометръ № 15655 (463). Анероидъ № 14311 (1019). Психрометрическіе термометры № 12186 (4013) и № 12187 (4013*). Минимальный термометръ № 12531 (40100).
3. Большой Караклисъ, II разряда. Дождемѣрный стаканъ № 14902.
4. Вознесенская, II разряда. Психрометрическіе термометры № 13602 (4524) и № 13603 (4524*). Минимальный термометръ № 12503 (4115).
5. Воронцово-Александровское, II разряда. Дождемѣрный стаканъ № 11177.
6. Карсъ, II разряда. Волосной гигрометръ № 9546 (2227).
7. Кульпы, II разряда. Максимальный термометръ № 12897 (4304). Дождемѣрный стаканъ № 14911.
8. Ладожская, II разряда. Волосной гигрометръ № 15654 (426).
9. Поти, II разряда. Термометръ для измѣренія температуры воды.
10. Сарыкамышъ, II разряда. Почвенный термометръ № 13167 (4419).
11. Шелкозаводская, II разряда. Минимальный термометръ № 14377 (4817). Максимальный термометръ № 12848 (4247). Психрометрическіе термометры № 13596 (4521) и № 13597 (4521*). Флюгеръ № 34. Психрометрическая клѣтка.
12. Энзели, II разряда. Волосной гигрометръ № 5388 (421). Анероидъ № 14309 (1017). Максимальный термометръ № 15409 (5019). Минимальный термометръ № 12543 (4045). Психрометрическіе термометры № 12188 (4014) и № 12189 (4014*). Психрометрическая клѣтка. Флюгеръ № 33. Дождемѣры № 111 и 111* съ защитою. Дождемѣрный стаканъ № 90, изъ старыхъ.
13. Арихвали Большой, III разряда. Дождемѣрный стаканъ № 14907.
14. Баграмъ-Тапа, III разряда. Дождемѣрный стаканъ № 14915. Дождемѣры № 112 и 112* съ защитою.

15. Бахмаро, III разряда. Дождемѣрный стаканъ № 14916. Дождемѣры № 113 и 113* съ защитою.
16. Даховская, III разряда. Дождемѣрный стаканъ № 14924. Дождемѣры № 116 и 116* съ защитою.
17. Кабардинская, III разряда. Крышка для дождемѣра и 2 крышки для крановъ.
18. Карабулакская, III разряда. Дождемѣрный стаканъ № 14912. Дождемѣры № 114 и 114* съ защитою.
19. Кардоникская, III разряда. Дождемѣрный стаканъ № 14920.
20. Магометанское, III разряда. Дождемѣрный стаканъ № 14923. Дождемѣры № 117 и 117* съ защитою.

Тифлисская Физ. Обсерваторія разослала въ отчетномъ году разнымъ учрежденіямъ, ученымъ обществамъ и отдѣльнымъ лицамъ слѣдующія изданія, въ обмѣнъ за доставленныя ей наблюденія и печатныя изданія.

1. Ежемѣсячный бюллетень Тифл. Физ. Обсерваторіи за 1899 г.

Слѣдующіе оттиски изъ Лѣтописей Главн. Физич. Обсерваторіи разосланы по станціямъ Кавказской сѣти:

1. Ежемѣсячные и годовые выводы изъ наблюденій ст. II разряда за 1897 г. въ Россійской Имперіи.
2. Наблюденія надъ температурою поверхности земли, температурою почвы на разныхъ глубинахъ, испареніемъ воды въ тѣни и продолжительностью солнечнаго сіянія въ 1897 г. на станц. II разряда въ Россійской Имперіи.
3. Наблюденія надъ осадками за 1897 г.
4. Наблюденія надъ грозами за 1897 г.
5. Наблюденія надъ снѣжнымъ покровомъ зимой 1896—1897 г.
6. Наблюденія надъ вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ въ 1897 г.

Ежемѣсячный бюллетень выходилъ около 25-го числа каждаго мѣсяца и разсылался безплатно въ количествѣ 712 экземпляровъ по Кавказу, 56 экземпляровъ по Россіи и 1 экземпляръ за границу.

IV. Дѣятельность Обсерваторіи для практики. Справки.

Изъ выданныхъ различнымъ учрежденіямъ и отдѣльнымъ лицамъ справокъ мы упомянемъ слѣдующія:

1) Доктору Протасевичу метеорологическія данныя по Тифлису въ 1898 году.
2) Инженеру Флоренскому о годовомъ и суточномъ ходѣ магнитныхъ элементовъ въ Тифлисѣ.

3) Слѣдователю 1 мирового отдѣла о температурѣ 6 декабря 1898 г. въ Тифлисѣ.
4) Доктору Розену климатъ въ районѣ Тифлисо-Карсской желѣзной дороги.
5) Тифлисской Духовной Семинаріи о бурѣ въ Тифлисѣ 1 октября 1898 г.
6) Агроному Тимофѣеву суммы температуръ въ Кутаисѣ.
7) Инженеру Бойману о магнитномъ склоненіи въ Абасъ-Туманѣ.
8) Студенту Захарову метеорологическія данныя по Тифлисской губерніи за 10 лѣтъ.
9) Инспектору Татарскаго отдѣленія Закавказской Учительской Семинаріи Смирнову данныя объ осадкахъ въ Гори съ 1887 по 1898 годъ.
10) Лѣсничему Лисневскому свѣдѣнія объ абсолютныхъ наименьшихъ температурахъ въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Россіи.
11) Ему-же нормальныя температуры для нѣкоторыхъ мѣстностей Россіи.
12) Е. А. Лалаянцу, редактору Этнографическаго Обозрѣнія на армянскомъ языкѣ, среднія метеорологическія данныя въ Елисаветполѣ съ 1893 по 1894 г.
13) Э. Т. Алендеру о температурѣ въ Тифлисѣ съ января по май 1899 г.
14) Секретарю Германскаго Консульства температуры максимальныя и минимальныя городовъ Кавказа.
15) Тифлисской Контрольной Палатѣ — средняя температура въ Хунзахѣ.
16) Бакинской Городской Управѣ метеорологическія данныя по Бакинской и сосѣднимъ губерніямъ.
17) Начальнику Тифлисскаго Почтово-телеграфнаго Округа о температурѣ лѣтнихъ и зимнихъ мѣсяцевъ на станціяхъ Черноморскаго побережья.
18) Агроному Н. Т. Таратынову о климатѣ южной Россіи.
19) Канцеляріи Главноначальствующаго Гражданскою частью на Кавказѣ свѣдѣнія о градобитіяхъ на Кавказѣ.

XIII. Екатеринбургская Обсерваторія.

Г. Директоръ Екатеринбургской Обсерваторіи, Г. Θ. Абельсъ, доставилъ мнѣ слѣдующій отчетъ для представленія его Императорской Академіи Наукъ.

Составъ служащихъ въ обсерваторіи въ отчетномъ году не измѣнился. Отпусками воспользовались: наблюдатель А. Коровинъ съ 21 до 28 іюня нов. ст. и директоръ обсерваторіи съ 15 до 22 іюля. Кромѣ того, я отсутствовалъ изъ обсерваторіи съ 3 августа по 6 сентября, получивъ отъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи командировку для устройства новыхъ метеорологическихъ станцій по линіи Сибирской жел. дор., на участкѣ ея отъ Челябинска до Ачинска. Наконецъ, съ 23 октября по 1 ноября отсутствовалъ

еще помощникъ директора П. К. Мюллеръ, откомандированный для осмотра нѣкоторыхъ метеорологическихъ станцій по Пермь-Тюменской жел. дор. Подробности объ этихъ командировкахъ сообщимъ ниже.

Благодаря отпущенной экстренной суммѣ, про которую уже упомянуто было въ прошлогоднемъ отчетѣ, удалось исправить всѣ тѣ недостатки въ зданіяхъ обсерваторіи, на которые я раньше указывалъ, а именно: въ домѣ магнитометровъ исправили и затѣмъ заново окрасили полы; сарай, у котораго крыша провалилась, былъ заново покрытъ досчатой крышей; метеорологическую будку, у которой столбы подгнили, исправили. Кромѣ того, былъ произведенъ еще разный мелочной ремонтъ, между прочимъ, ремонтъ печей, съ которыхъ мѣстами отстала штукатурка.

Также и другія, упомянутыя въ прошлогоднемъ отчетѣ, экстренныя суммы были употреблены согласно ихъ назначенію. На отпущенные съ цѣлью пріобрѣтенія самопишущихъ приборовъ 225 рублей были пріобрѣтены извѣстные Ришаровскіе приборы для давленія, температуры и влажности воздуха, которые были установлены въ августѣ мѣсяцѣ.

На другія средства обсерваторіи были куплены 8 термометровъ на сумму 76 руб. 50 коп., одинъ шкафъ въ 45 руб. и, кромѣ того, разныя мелочныя вещи, какъ то: стеклянныя банки для гальванической батареи, напильники и т. п. Еще одинъ шкафъ былъ пріобрѣтенъ на средства, отпущенныя Комитетомъ Сибирской жел. дор., о которыхъ рѣчь будетъ ниже.

На выписку журналовъ и пріобрѣтеніе книгъ, всего 19 названій въ 25 томахъ, израсходовано 128 руб. 85 коп. Кромѣ того, обсерваторія получила въ даръ 129 названій въ 133 томахъ. На переплетъ книгъ израсходовано 21 руб. 25 коп.

Канцелярскими дѣлами я, по прежнему, завѣдывалъ лично, при помощи наблюдателя А. Коровина. Входящихъ нумеровъ въ отчетномъ году записано 517, а исходящихъ 893, въ томъ числѣ 454 оффиціальныхъ отношенія. Сюда, впрочемъ, по прежнему, не вошли отсылаемыя ежедневно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію телеграммы о погодѣ; какъ и въ прежніе годы, не записывались также въ журналъ входящихъ и исходящихъ бумагъ всѣ таблицы наблюденій и письма, получаемыя чрезъ Уральское Общество Любителей Естествознанія отъ наблюдателей нашей Пермской сѣти метеорологическихъ станцій. Такихъ таблицъ было около 2500.

Переходя къ научной дѣятельности обсерваторіи, замѣчу, что о постоянныхъ наблюденіяхъ обсерваторіи представленъ особый подробный отчетъ, который будетъ напечатанъ въ Лѣтописяхъ Главной Физической Обсерваторіи. Объ этихъ нормальныхъ наблюденіяхъ поэтому здѣсь не будемъ говорить. Сверхъ того, обсерваторіею произведены еще слѣдующія наблюденія и работы:

Въ теченіе всего отчетнаго года продолжались сравнительныя наблюденія по аспираціонному психрометру Асмана, сдѣланныя въ томъ же объемѣ и такимъ же образомъ, какъ и въ предыдущемъ году. Результаты этихъ наблюденій оказались подобными же, какъ

и въ первый годъ ихъ производства. Какъ въ прошломъ году, здѣсь привожу получившіяся разности за различныя времена года:

Будка — аспираціонный термометръ.

	7ч a.	1ч p.	9ч a.	Средн.	8ч a.	2ч p.	8ч p.	Средн.
Зима . . .	—0°07	0°10	—0°02	0.00	—0°04	0°12	0°03	0.04
Весна . . .	—0.01	0.14	0.08	0.07	0.01	0.09	0.16	0.09
Лѣто . . .	0.12	0.22	0.15	0.16	0.00	0.07	0.39	0.11
Осень . . .	—0.09	0.14	—0.04	0.00	—0.04	0.07	0.07	0.03
Годъ . . .	—0.01	0.15	0.04	0.06	—0.02	0.05	0.16	0.06.

Болѣе подробныя свѣдѣнія объ этихъ наблюденіяхъ сообщитъ, въ особой запискѣ, г. Мюллеръ, подъ непосредственнымъ надзоромъ котораго они производились. Здѣсь только нужно еще упомянуть, что, по предложенію г. директора Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, М. А. Рыкачева, было сдѣлано нѣсколько сравнительныхъ наблюденій, съ цѣлью выяснить вопросъ, имѣли ли особое вліяніе описанные въ предыдущемъ отчетѣ щиты, которыми мы защищали аспираціонный психрометръ отъ солнечныхъ лучей во время дневныхъ наблюденій. Для этой цѣли выставили другой аспираціонный термометръ прямо на солнце, въ небольшомъ разстояніи отъ термометра, защищеннаго щитомъ, и дѣлали, съ промежутками въ одну минуту, одновременные отсчеты по обоимъ приборамъ. Такихъ наблюденій въ сентябрѣ отчетнаго года было сдѣлано 6 рядовъ, и въ маѣ 1900 г. 7 рядовъ. Результатъ получился слѣдующій: уже минуты черезъ двѣ послѣ того какъ началъ дѣйствовать вентиляторъ, термометры показывали надлежащую температуру. Разности между обоими термометрами, если пользоваться только послѣдними изъ сдѣланныхъ отсчетовъ, т. е. отсчетами, сдѣланными спустя 5 минутъ послѣ приведенія въ дѣйствіе вентиляторовъ (столько же времени проходило отъ момента завода пружины вентилятора до начала отсчетовъ при сравнительныхъ наблюденіяхъ съ будкой), оказались въ 9 случаяхъ = 0°,0, въ трехъ случаяхъ термометръ на солнцѣ показалъ на 0°,1 больше, чѣмъ термометръ въ тѣни щита, а въ 1 случаѣ на 0°,1 меньше послѣдняго. Средняя разность была лишь = 0°,015. Такимъ образомъ приходимъ къ заключенію, что наши щиты были излишними; однако, они и вреда не приносили.

Наблюденія надъ суточнымъ ходомъ температуры въ пескѣ и количествомъ находящейся въ немъ влаги были возобновлены и продолжались правильно съ 1 іюня до 1 октября.

По прежнему, продолжались также и наблюденія надъ глубиною снѣжнаго покрова, а также и ежечасные отсчеты по термометру, положенному на поверхность снѣга.

Также продолжались сравнительныя наблюденія по дождемѣрамъ, выставленнымъ, какъ сказано въ прошлогоднемъ отчетѣ, на мѣсто болѣе открытое, сравнительно съ мѣстоположе-

ніемъ нормальнаго дождемѣра. Въ среднемъ выводѣ за оба истекшихъ года наблюденій нашъ нормальный дождемѣръ (который обозначимъ черезъ I) далъ лишь на три процента больше осадковъ, чѣмъ дождемѣръ (II), тоже снабженный Ниферовой защитой и установленный къ западу отъ дома магнитометровъ. Однако, разность между показаніями обоихъ приборовъ не была постоянною. Лѣтомъ, или вообще при дождѣ, разности были всегда весьма незначительны. При выпаденіи же снѣга, если оно случалось при нѣсколько сильномъ вѣтрѣ, замѣчали, что иногда значительная часть осадковъ выдувалась изъ дождемѣра II. Напримѣръ, 14 апрѣля 1898 г. приборъ I далъ 10,5 мм. снѣга, а приборъ II только 1,1 мм. Съ другой же стороны, бывали и такіе случаи, когда дождемѣръ II давалъ больше снѣга, чѣмъ I, а именно тогда, когда I былъ болѣе открытъ для вѣтра, чѣмъ II. Это случалось въ особенности при юговосточномъ вѣтрѣ, при которомъ у насъ довольно часто выпадаетъ снѣгъ.

Такимъ образомъ, нужно придти къ заключенію, что Ниферова защита, не смотря на ея несомнѣнную пользу, все-же не представляетъ полной гарантіи, что снабженные ею дождемѣры даютъ вполнѣ вѣрныя показанія. Для дальнѣйшаго изслѣдованія этого вопроса я намѣренъ будущей зимою установить дождемѣръ на полянкѣ нашей рощи, которая, благодаря отпущеннымъ Правительствомъ средствамъ, въ настоящемъ 1900 году будетъ огорожена заборомъ, такъ что выставленные въ ней приборы будутъ защищены отъ любопытства посторонней публики.

По предложенію г. директора М. А. Рыкачева, обсерваторія участвовала въ международныхъ магнитныхъ наблюденіяхъ, которыя должны были дѣлаться по два раза въ мѣсяцъ, въ опредѣленные дни и часы, одновременно съ такими же наблюденіями Шведской и Русской экспедицій на островѣ Шпицбергенѣ. Такъ какъ сроки этихъ наблюденій были назначены на полные часы по Гринвичскому времени, противъ котораго наше мѣстное время впереди на 4 часа 2 минуты 33 секунды, а въ эти сроки нашъ дежурный наблюдатель занятъ былъ производствомъ нашихъ ежечасныхъ же метеорологическихъ наблюденій, то въ дни упомянутыхъ магнитныхъ наблюденій пришлось дежурить двумъ наблюдателямъ. Вообще, старались по возможности точнѣе придерживаться опредѣленныхъ сроковъ этихъ наблюденій и для этой цѣли дѣлали для вывѣрки часовъ болѣе частыя опредѣленія времени, сравнительно съ другими годами. Впрочемъ, я еще долженъ упомянуть, что наши магниты все время были весьма спокойны.

Упомянутая выше моя командировка имѣла главною цѣлью исполнить возложенное на меня Николаевскою Главною Физическою Обсерваторіею порученіе устроить новыя метеорологическія станціи по линіи Сибирской желѣзной дороги, для каковой цѣли потребныя средства, по Высочайшему повелѣнію, были отпущены Комитетомъ Сибирской дороги. Мнѣ надлежало устроить новыя станціи второго разряда перваго класса при желѣзнодорожныхъ станціяхъ: Татарской, Чулымъ и Ачинскъ, и, кромѣ того, еще 15 дождемѣрныхъ станцій. Наконецъ, я долженъ былъ еще позаботиться о возобновленіи наблюденій при желѣзнодорожной станціи Петропавловскъ и о преобразованіи метеорологической станціи въ Маріинскѣ изъ станціи второго класса въ станцію перваго

класса. Удачнымъ исполненіемъ возложеннаго на меня порученія я преимущественно обязанъ г. начальнику Западно-Сибирской желѣзной дороги, Владиславу Михайловичу Павловскому, благодаря распоряженіямъ котораго, психрометрическія будки въ Татарской и Чулымѣ выстроены еще до моего туда пріѣзда, и вообще мнѣ было оказано на этихъ станціяхъ возможное содѣйствіе. Кромѣ упомянутыхъ станцій, во время моей поѣздки я осмотрѣлъ еще метеорологическія станціи въ слѣдующихъ пунктахъ: Челябинскъ, Курганъ, Кочубаево, Омскъ, Каинскъ, Правая Обь, Томскъ и Барнаулъ — всего 13 пунктовъ. Подробный отчетъ о своей командировкѣ я представилъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи въ особой запискѣ. Здѣсь же имѣю еще упомянуть, что я, на сбереженія отъ той части отпущенныхъ Комитетомъ денегъ, которая была предоставлена въ мое распоряженіе, снабдилъ слѣдующія, лежащія по линіи желѣзной дороги, станціи инструментами въ дополненіе имѣвшихся у нихъ приборовъ:

Челябинскъ: максимумъ — термометръ № 15438 и минимумъ — термометръ № 14418.

Курганъ: психрометрическій термометръ № 13623, минимумъ — термометръ № 14427 и максимумъ — термометръ № 12870.

Петропавловскъ: гигрометръ № 15255, психрометрическіе термометры № 13610 и № 13622, минимумъ — термометръ № 14379 и максимумъ — термометръ № 12866.

Маріинскъ: ртутный чашечный барометръ № 531, гигрометръ № 15257 и максимумъ — термометръ № 15474.

Ачинскъ: психрометрическій термометръ № 13611, взамѣнъ испортившагося смоченнаго термометра.

Татарская: гигрометръ № 15627 взамѣнъ потребовавшаго новой вывѣрки гигрометра № 13015, который былъ возвращенъ въ обсерваторію.

П. К. Мюллеръ посѣтилъ во время упомянутой выше командировки метеорологическія станціи въ Нижнемъ-Тагилѣ, Бисерѣ, Чусовской, Кизелѣ и Соликамскѣ. Отчетъ объ этой поѣздкѣ тоже своевременно былъ представленъ въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію. Такимъ образомъ, служащими нашей обсерваторіи въ отчетномъ году всего было осмотрѣно 18 метеорологическихъ станцій.

Наблюденія Пермской дождемѣрной сѣти, устроенной Уральскимъ Обществомъ Любителей Естествознанія, по прежнему, обрабатывались въ обсерваторіи, и составленные ею бюллетени издавались Обществомъ ежемѣсячно. Изъ наблюдательныхъ пунктовъ этой сѣти два въ отчетномъ году были перенесены въ сосѣднія селенія; новыхъ станцій открыто 7, а 14 станцій не прислали своихъ наблюденій. Такимъ образомъ, общее число станцій, которыхъ въ 1898 году считалось 116, понизилось до 109.

Обработка упомянутыхъ въ прошлогоднемъ отчетѣ магнитныхъ наблюденій, произведенныхъ во время моей командировки въ 1898 году, окончена; результаты ихъ изложены въ статьѣ моей «Наблюденія надъ земнымъ магнетизмомъ въ Обдорскѣ и Самаровѣ». Эта

статья, по представленію г. директора Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, напечатана въ Извѣстіяхъ Императорской Академіи Наукъ.

Также и упомянутый въ прошломъ году трудъ г. П. Мюллера о сдѣланныхъ имъ актинометрическихъ наблюденіяхъ былъ въ отчетномъ году удостоенъ напечатанія въ томъ же изданіи Академіи Наукъ.

Въ виду того, что по сдѣланнымъ на дворѣ обсерваторіи для разныхъ цѣлей нивелировкамъ разности въ высотѣ двухъ точекъ, высота которыхъ надъ рельсами желѣзнодорожной станціи Екатеринбургъ II была опредѣлена въ 1886 году инженеромъ А. И. Шилейко, [1]), получилась нѣсколько иная, чѣмъ она до тѣхъ поръ принималась, я счелъ нужнымъ провѣрить сдѣланную г. Шилейко нивелировку. Свою нивелировку я провелъ отъ обсерваторіи до станціи Екатеринбургъ II, а также и въ обратномъ направленіи. Разность результатовъ этихъ двухъ нивелировокъ была лишь = 4 см. Въ среднемъ выводѣ получились слѣдующія высоты надъ головками рельсовъ:

Барометръ надъ рельсами	= 19,45	метра
Верхняя площадка мраморнаго столба, находящагося къ западу отъ дома магнитометровъ	= 19,06	»
Порогъ у входа въ домъ магнитометровъ	= 18,90	»

Изъ этихъ чиселъ только послѣднее отличается отъ принимавшейся до сихъ поръ высоты (18,50 м.) на замѣтную величину. Высота же столба получилась на 3 см., а высота барометра лишь на 2 см. меньше, чѣмъ по нивелировкѣ г. Шилейко.

П. К. Мюллеръ въ истекшую зиму продолжалъ опредѣленія поправокъ употреблявшихся въ обсерваторіи термометровъ, сравнивая ихъ, какъ и въ предыдущемъ году, при низкихъ температурахъ, съ нормальнымъ термометромъ, присланнымъ Николаевскою Главною Физическою Обсерваторіею.

Однако, эти сравненія удалось дѣлать только градусовъ до — 30, такъ какъ не было достаточно сильныхъ морозовъ, чтобы довести сравненія, какъ мы того желали, до — 35°. Эти сравненія, слѣдовательно, еще нельзя считать законченными.

Нашу обсерваторію въ отчетномъ году посѣтили два извѣстныхъ ученыхъ: Д. И. Менделѣевъ и Р. Н. Савельевъ.

Дмитрій Ивановичъ, командированный на Уралъ для осмотра горной промышленности, интересовался магнитными наблюденіями, при помощи которыхъ надѣется отыскивать желѣзную руду и опредѣлять ея мощность. По его желанію спутники его, техникъ Палаты мѣръ и вѣсовъ К. Н. Егоровъ и лаборантъ морского вѣдомства С. П. Вукановъ, произвели въ обсерваторіи, помощью взятаго Д. И. Менделѣевымъ прибора, наблюденія надъ всѣми тремя элементами земного магнетизма, для сравненія съ нашими приборами.

---

1) См. Метеорологическій сборникъ, изд. Императорской Академіи Наукъ, т. XI, 1887 г. № 4, стр. 4.

Р. Н. Савельевъ, пріѣхавшій на Уралъ для желѣзнодорожныхъ изысканій, провѣрилъ у насъ свои часы и барометры и пользовался, кромѣ того, еще ниже приведенными наблюденіями обсерваторіи для предварительнаго барометрическаго опредѣленія высотъ.

Кромѣ наблюденій метеорологическихъ станцій: Кизелъ, Чусовская и Бисеръ, съ осени отчетнаго года контролировались въ обсерваторіи также и наблюденія съ упомянутыхъ выше станцій Петропавловскъ, Татарская, Чулымъ, Маріинскъ и Ачинскъ, наблюдателямъ которыхъ обсерваторія послала, по полученіи отъ нихъ наблюденій, положенное Комитетомъ Сибирской дороги денежное вознагражденіе. Гигрометръ станціи Кизелъ повѣрялся у насъ въ мартѣ мѣсяцѣ.

Редакціи издаваемаго въ Екатеринбургѣ еженедѣльнаго журнала «Уральское Горное Обозрѣніе» сообщались для напечатанія такія же выводы изъ наблюденій обсерваторіи, какъ и въ прошломъ году.

Д. И. Менделѣеву сообщили магнитные элементы, наблюдавшіеся по нашимъ магнитометрамъ одновременно съ вышеупомянутыми наблюденіями г. Егорова, а также и магнитныя наблюденія съ разныхъ пунктовъ Урала.

Г. профессору Савельеву мы сообщили ежечасныя наблюденія давленія и температуры воздуха за 21 — 24 іюня и за 21 — 23 іюля 1899 г.

Землемѣру И. Э. Лебедеву сообщили магнитное склоненіе.

Подобныя же свѣдѣнія сообщены Г. О. Бреверну.

Мѣстному жителю А. М. Самойлову даны выписки изъ метеорологическихъ наблюденій за іюнь и іюль 1899 г.

Податному инспектору Шадринскаго уѣзда сообщены данныя о силѣ вѣтра въ этомъ уѣздѣ.

Г. инженеру С. С. Пониковскому даны свѣдѣнія объ осадкахъ, выпавшихъ въ Екатеринбургѣ и въ Нижнемъ Тагилѣ за время отъ 13 апрѣля до 19 іюля 1897 года.

Г. инженеру П. А. Шурупову мы сообщили среднее количество осадковъ въ Екатеринбургѣ.

Екатеринбургскому отдѣленію Московскаго Электрическаго Общества даны свѣдѣнія объ осадкахъ въ Екатеринбургѣ.

Обсерваторіи Константиновскаго Межевого Института въ Москвѣ даны мѣсячныя суммы часовъ сіянія солнца въ Екатеринбургѣ за 1898 годъ.

Старшему врачу мѣстнаго военнаго лазарета даны выводы изъ метеорологическихъ наблюденій за 1898 годъ.

Наконецъ, были частыя справки по телефону со стороны телеграфной конторы относительно магнитныхъ возмущеній, а со стороны разныхъ другихъ учрежденій и частныхъ лицъ о времени. —

XIV. Отчетъ по Иркутской Магнитно-Метеорологической Обсерваторіи за 1899 годъ.

Личный составъ. Личный составъ служащихъ, которымъ Обсерваторія располагала для своихъ обычныхъ работъ, былъ слѣдующій:

Директоръ Обсерваторіи А. В. Вознесенскій, помощникъ директора Р. Г. Розенталь, наблюдательницы и вычислительницы г-жи Л. Г. Афанасьева, Е. И. Здановская, Е. А. Мокѣевская, А. И. Стемпковская и Т. Г. Малиновская. Послѣдняя съ 14/26 сентября оставила Обсерваторію по случаю назначенія ея на мѣсто смотрительницы маяка въ Песчаной Бухтѣ, взамѣнъ ея приглашены были, сначала, временно, до 8/20 ноября Е. Н. Иванова, а съ послѣдняго срока до конца года Е. И. Рачковская. Канцелярскія работы и переписку, по прежнему, исполняла Е. Ф. Нерике.

Подъ руководствомъ Обсерваторіи въ 1899 году работали слѣдующія лица безплатно:

А. С. Подсосовъ, наблюдатель станціи въ Баргузинѣ, до августа 1899 года.

Т. Г. Малиновская, наблюдательница въ Песчаной Бухтѣ, съ ноября 1899 года.

С. І. Карауловъ, наблюдатель на станціи Фризеровскій пріискъ съ Сентября 1899 года.

А. Ф. Порембскій, наблюдатель на станціи Тихоно-Задонскій пріискъ съ іюля 1899 года,

и затѣмъ за особое вознагражденіе изъ средствъ, отпущенныхъ Комитетомъ Сибирской желѣзной дороги:

Д. И. Коссовичъ, наблюдатель временной станціи на льду озера Байкала въ зиму 1898—99 года, затѣмъ въ зиму 1899—1900 года,

В. О. Францкій, наблюдатель станціи Канскъ,

К. А. Михайловъ, наблюдатель станціи Тулунъ съ сентября 1899 года,

В. Я. Фатуевъ, наблюдатель станціи Култукъ,

М. И. Самсонова, наблюдательница станціи Лиственичное,

В. А. Шумовъ, наблюдатель станціи Голоустное,

В. Ф. Солдатовъ и Е. А. Солдатова, наблюдатели станціи Душкачанъ, съ октября,

Н. А. Красильниковъ, наблюдатель станціи Кабанскъ, съ сентября,

И. К. Леусъ, наблюдатель станціи Мысовая,

І. Ф. Ціонглинскій и А. К. Семчевскій, наблюдатели станціи Верхняя Мишиха,

Я. Л. Большаковъ, наблюдатель станціи Стрѣтенскъ съ ноября.

Точно такъ же изъ средствъ Комитета была отпущена сумма въ 180 рублей на содержаніе станціи Красноярскъ, но я считаю своимъ долгомъ указать, что вся указанная сумма была употреблена завѣдывающимъ станціею, докторомъ П. Н. Коноваловымъ, цѣликомъ на улучшеніе наблюденій, а именно: на пріобрѣтеніе самопишущихъ приборовъ и на

перестройку будки. Обработка наблюденій указанныхъ станцій (за исключеніемъ станціи Канскъ) была произведена въ Иркутской Обсерваторіи, подъ руководствомъ ея директора, двумя вычислительницами, приглашенными на средства, отпущенныя для этой цѣли Комитетомъ Сибирской жел. дор. Изъ нихъ г-жа Л. В. Шитикова работала въ теченіе 11-ти мѣсяцевъ, а г-жа Е. Н. Иванова въ теченіе 9-ти мѣсяцевъ.

Значительная часть времени директора была употреблена имъ на служебныя поѣздки, главнымъ образомъ для устройства и осмотра метеорологическихъ станцій. А именно: 23-го января стараго стиля онъ выѣхалъ на двѣ недѣли на Байкалъ, для устройства временной станціи на льду посреди озера и для снабженія новыми барометрами станцій въ Мысовой и въ Верхней Мишихѣ; затѣмъ съ 16 марта по 3 іюля стараго стиля онъ пробылъ въ отсутствіи, будучи вызванъ для присутствія при празднованіи юбилея Николаевской Главной Физической Обсерваторіи; попутно имъ были осмотрѣны вдоль линіи Средне-Сибирской желѣзной дороги станціи Тулунъ, Канскъ и Красноярскъ, а по порученію Николаевской Обсерваторіи станціи южной Россіи въ Мелитополѣ, Симферополѣ, исправительномъ пріютѣ около Симферополя, Севастополѣ, Байдарахъ, Форосѣ, Ливадіи, Ай-Петри, Ялтѣ и Магарачѣ. Далѣе время съ 18 сентября по 18 октября имъ было употреблено на поѣздку для устройства новой интересной станціи въ Душкачанѣ, на устьѣ Верхней Ангары, открытіе которой было уже намѣчено давно, но откладывалось по причинѣ неудобныхъ сношеній съ этимъ отдаленнымъ мѣстомъ. Попутно имъ осмотрѣнъ былъ маякъ въ Песчаной Бухтѣ и устроены здѣсь (на первое время неполныя) наблюденія, благодаря любезному содѣйствію Т. Г. Малиновской. Наконецъ, уже въ началѣ зимы (съ 4 по 18 декабря) онъ проѣхалъ отъ Иркутска до Красноярска для открытія новыхъ станцій въ Заларяхъ и Усольѣ и для устройства заново станціи въ Красноярскѣ. Попутно осмотрѣны были станціи Тулунъ и Канскъ.

Администрація. Въ отчетномъ году Обсерваторія, по прежнему, поддерживала сношенія съ различными учрежденіями и лицами; внѣшнимъ образомъ эти сношенія выразились по канцеляріи 744 нумерами отправленныхъ пакетовъ и посылокъ и 798 нумерами полученныхъ. Сверхъ того, отправлено было еще 730 нумеровъ метеорологическихъ телеграммъ. Изъ числа полученныхъ Обсерваторіею въ 1899 году 96 различныхъ ученыхъ изданій (въ 133 нумерахъ) 89 получены въ даръ отъ различныхъ русскихъ и иностранныхъ лицъ и учрежденій и 7 названій пріобрѣтены покупкою. Стоимость послѣднихъ изданій 46 р. 34 к. Собраніе приборовъ Обсерваторіи обогатилось въ отчетномъ году анемографомъ Мунро, индукціоннымъ инклинаторомъ Вильда-Эдельмана (большая модель) и 5 термометрами, но всѣ эти приборы оплачены изъ суммъ 1900 года. Изъ мебели пріобрѣтены вновь одинъ шкафъ съ футляромъ для анемографа и 4 шторы, всего на сумму 44 р. Благодаря отпущеннымъ, по ходатайству Императорской Академіи Наукъ, особымъ суммамъ (въ 1800 р.) на неотложные расходы Обсерваторіи, въ отчетномъ году удалось значительно улучшить состояніе зданій Обсерваторіи и устроить тротуаръ вокругъ участка Обсерваторіи, давно требовавшійся обязательными постановленіями Городской Управы. На устройство тротуара

затрачено 669 р. 33 к., а на ремонтъ зданій 740 рублей 31 коп. Въ числѣ болѣе крупныхъ ремонтныхъ работъ слѣдуетъ указать на слѣдующія:

1) Въ павильонѣ для абсолютныхъ магнитныхъ наблюденій переложены обѣ печи и трубы изъ бѣлаго немагнитнаго кирпича. Тамъ же вновь проконопачены снаружи стѣны зданія.

Эти работы потребовали особеннаго вниманія при надзорѣ за рабочими и стоили дороже обыкновенныхъ работъ, такъ какъ для нихъ были употреблены мѣдные гвозди и кирпичи, не содержащіе желѣза; изслѣдованіе послѣднихъ отняло особенно много времени;

2) исправлены капитально печи во всѣхъ зданіяхъ Обсерваторіи;

3) оштукатурены двѣ комнаты, затѣмъ сколочены и окрашены заново полы въ девяти комнатахъ жилого зданія, такъ же окрашены двери и окна;

4) проконопачена вновь половина жилого зданія;

5) окрашены обѣ будки для наблюденій.

Измѣненія въ наблюденіяхъ въ отчетномъ году были слѣдующія:

а) Съ августа мѣсяца начаты экстренныя магнитныя наблюденія въ установленные дни и часы для сравненія ихъ съ одновременными наблюденіями временной Обсерваторіи на Шпицбергенѣ; эти наблюденія будутъ производиться до іюля 1900 г.

б) Съ іюля мѣсяца начаты наблюденія по индукціонному инклинатору Эдельмана, полученному Обсерваторіею. Не совсѣмъ правильныя сначала, съ октября онн производятся уже регулярно по четыре раза въ мѣсяцъ. Равнымъ образомъ мы воспользовались наблюденіями по этому прибору для опредѣленія поправокъ стрѣлокъ нашего стрѣлочнаго инклинатора Довера, такъ какъ именно въ этомъ отношеніи наши наблюденія нѣсколько страдали въ прежнее время.

в) 23—27 ноября на башнѣ Обсерваторіи установленъ на мѣстѣ анемографа Гаслера такой же приборъ Беклея-Мунро. Записи этого прибора въ первое время были не совсѣмъ удовлетворительны, такъ такъ приборъ время отъ времени останавливался отъ холода и другихъ причинъ. Непрерывныя записи получаются съ февраля 1900 года.

г) Къ числу экстренныхъ наблюденій относятся наблюденія по аспираціонному термометру Асмана, производившіяся нами регулярно на двухъ высотахъ 6 разъ въ сутки. Особенно интересными у насъ являются опредѣленія влажности по этому прибору въ зимнее время — вообще говоря, очень удовлетворительныя.

д) Наконецъ, слѣдуетъ упомянуть еще, что указанныя въ отчетѣ 1898 года наблюденія надъ температурою почвы на глубинѣ 0,4 м. въ нашей рощѣ продолжались до іюля 1899 года, и такимъ образомъ у насъ имѣется рядъ сравнительныхъ наблюденій надъ температурою почвы на глубинѣ 0,4 м. при различныхъ условіяхъ за полный годъ.

Дѣятельность Обсерваторіи для развитія сѣти метеорологическихъ станцій Восточной Сибири въ 1899 году значительно расширилась, благодаря щедрому ассигнованію средствъ со стороны Сибирскаго Комитета. Для устройства и содержанія метеорологическихъ станцій вдоль линіи Сибирской желѣзной дороги были отпущены Комитетомъ

8315 руб. Изъ нихъ 2915 рублей были затрачены на пріобрѣтеніе приборовъ и 5400 р. были переведены въ распоряженіе Иркутской Обсерваторіи на содержаніе станцій:

посреди озера Байкала, въ Лиственичномъ, Мысовой, Култукѣ и Верхней Мишихѣ, по примѣру прежняго года, и для открытія новыхъ станцій въ Душкачанѣ (на Верхней Ангарѣ), Кабанскѣ, Стрѣтенскѣ, Голоустномъ, Красноярскѣ, Канскѣ, Тулунѣ и Заларяхъ.

Такимъ образомъ къ прежнимъ четыремъ постояннымъ станціямъ прибавились еще восемь новыхъ, очень хорошо обставленныхъ инструментами, притомъ признано полезнымъ расширить прежнюю сѣть добавленіемъ къ ней новыхъ станцій вдоль линіи Сибирской желѣзной дороги.

На вновь открывшіяся въ 1899 году станціи разосланы: по полному комплекту приборовъ станцій 2-го разряда 1-го класса на ст. Стрѣтенскъ, Тулунъ, Залари и Душкачанъ.

Станція Кабанскъ получила частью новые приборы (флюгеръ и клѣтку), частью приборы закрытой станціи Селенгинскъ.

На станцію Красноярскъ посланы новые дождемѣры и минимальный термометръ.

На станцію Канскъ психрометрическій термометръ.

На станцію Верхняя Мишиха, Голоустное и Душкачанъ солнечные часы Флеше.

Сверхъ сего, самопишущими приборами снабжены станціи:

Душкачанъ
Кабанскъ } барографомъ и термографомъ Ришара.

Култукъ
Верхняя Мишиха } термографомъ Ришара.

Изъ того же запаса приборовъ посланы въ 1899 году:

на станцію Култукъ одна пара дождемѣровъ съ защитою,

на станцію Усолье одна пара дождемѣровъ съ защитою,

на станцію Голоустное 2 психрометрическихъ термометра,

на станцію Песчаная Бухта одна пара дождемѣровъ съ защитою и 1 термометръ.

Благодаря снабженію станцій самопишущими приборами, въ 1899 году удалось получить и обработать въ Обсерваторіи богатый метеорологическій матеріалъ по записямъ регистрирующихъ приборовъ Ришара; а именно обработаны за весь годъ записи термографовъ въ Лиственичномъ, Мысовой и Голоустномъ и за вторую половину года на Верхней Мишихѣ, записи барографа въ Лиственичномъ, Мысовой, Голоустномъ и въ Верхней Мишихѣ (съ 23 января). Этотъ цѣнный матеріалъ въ видѣ ежечасныхъ отсчетовъ представленъ для отпечатанія въ Лѣтописяхъ Обсерваторіи.

Не вполнѣ обработаны записи мареографа въ Голоустномъ и совсѣмъ не обработаны записи самопишущихъ приборовъ на другихъ станціяхъ, отчасти по недостатку средствъ для обработки, отчасти же вслѣдствіе перерывовъ въ записяхъ по разнымъ причинамъ.

Въ дополненіе къ сообщеннымъ въ предыдущемъ отчетѣ свѣдѣніямъ о станціи посреди озера Байкала, слѣдуетъ добавить, что станція эта, дѣйствовавшая въ теченіе двухъ съ половиною мѣсяцевъ, была снабжена, сверхъ всѣхъ обычныхъ приборовъ станцій 2-го разряда

1-го класса, еще барографомъ и термографомъ, затѣмъ наборомъ термометровъ для наблюденій надъ температурою воды и льда на различныхъ глубинахъ.

Слѣдуетъ упомянуть еще о значительномъ матеріальномъ пожертвованіи, которое получила въ 1899 году Иркутская Обсерваторія. Устроителемъ метеорологической станціи въ Голоустномъ И. А. Пятидесятниковымъ пожертвованъ въ распоряженіе Обсерваторіи домъ станціи, состоящій изъ четырехъ комнатъ съ хозяйственною при немъ постройкою, комплектъ всѣхъ инструментовъ станціи 2-го разряда 1-го класса и, сверхъ того, нѣсколько самопишущихъ приборовъ. Это пожертвованіе на сумму свыше 1500 рублей принято Обсерваторіею, съ разрѣшенія г. Директора Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, съ большою признательностью. Устроенная г. Пятидесятниковымъ въ очень хорошихъ для наблюденій условіяхъ станція въ Голоустномъ, благодаря его дару и благодаря поддержкѣ Сибирскаго Комитета, обезпечена теперь на многіе годы.

Благодаря вниманію г. Начальника Иркутскаго Горнаго Управленія, горнаго инженера Д. Л. Иванова, вновь возобновлены въ концѣ 1899 года наблюденія на временно бездѣйствовавшей станціи Усолье.

Я. Д. Фризеръ устроилъ на свои средства, при помощи Обсерваторіи, станцію 2-го разряда 1-го класса на Фризеровскомъ пріискѣ, по нижнему теченію Витима.

Управленіе Ленскаго Золотопромышленнаго Товарищества устроило на свои средства станцію 2-го разряда 1-го класса на пріискѣ Тихоно - Задонскомъ.

Въ концѣ года Обсерваторіею устроены были наблюденія надъ осадками въ Кутуликѣ, гдѣ учитель г. Охлопковъ любезно взялъ на себя обязанности наблюдателя. Въ теченіе года велись переговоры относительно устройства новыхъ станцій въ с. Монды Иркутской губерніи и на Ямаровскихъ минеральныхъ водахъ Забайкальской области.

Въ отчетномъ году наполнены и провѣрены въ Обсерваторіи восемь ртутныхъ барометровъ для метеорологическихъ станцій: Красноярскъ, Тулунъ, Залари, Душкачанъ, Мысовая, Верхняя Мишиха, Середина Байкала, Тайга.

Различнымъ учрежденіямъ и лицамъ въ отчетномъ году выданы слѣдующія справки:

1) Въ Редакціи газетъ «Восточное Обозрѣніе» и «Иркутскія Губернскія Вѣдомости» еженедѣльно доставлялись бюллетени о погодѣ.

2) Часовому магазину Г. И. Мульке сообщалась послѣ каждаго опредѣленія времени поправка его хронометра.

3) Завѣдывающему лѣсомъ г. Иркутска г. Катышевцеву сообщены свѣдѣнія о магнитномъ склоненіи г. Иркутска.

4) Судебному слѣдователю 1-го участка г. Иркутска сообщены свѣдѣнія о погодѣ 28 ноября 1898 года и 8 марта 1899 года.

5) Г. Саитовскому о температурѣ и осадкахъ въ Иркутскѣ за іюнь 1899 года.

6) В. А. Бѣлоголовому свѣдѣнія о продолжительности дня и ночи въ Иркутскѣ.

7) Городскому Головѣ г. Жарникову свѣдѣнія о глубинѣ промерзанія почвы въ окрестностяхъ Иркутска, о колебаніи уровня рѣки Ангары и температурѣ почвы.

8) Податному инспектору г. Савельеву свѣдѣнія о температурѣ и осадкахъ въ Иркутскѣ въ 1899 году.

9) Доктору Бернштейну въ Берлинѣ суточныя среднія давленія воздуха въ Иркутскѣ по наблюденіямъ 1886—1899 гг.

10) Инженеру Денисову данныя о наибольшихъ суточныхъ количествахъ осадковъ въ Иркутскѣ и Нерчинскомъ Заводѣ за послѣднее десятилѣтіе.

11) Учителю С. П. Перетолчину данныя о давленіи воздуха и температурѣ въ Култукѣ за іюль и августъ 1899 года.

12) Свѣдѣнія о фазахъ луны на 1899 годъ Иркутской Городской Управѣ.

Сверхъ указанныхъ свѣдѣній, въ 1899 году Иркутскою Обсерваторіею провѣрены для различныхъ лицъ слѣдующіе приборы:

1) для лейтенанта А. С. Боткина буссоль,

2) для Г. Н. Потанина анероидъ,

3) для топографа г. Галиновскаго анероидъ,

4) для астронома полковника Щеткина 2 раза два ртутныхъ барометра и два анероида,

5) для геолога г. Макерова провѣрены 4 карманныхъ анероида два раза,

6) для священника Головщикова одинъ анероидъ,

7) для учителя С. П. Перетолчина провѣренъ гипсотермометръ,

8) для инженера Краузе провѣренъ анероидъ,

9) для консерватора Ботаническаго Сада въ С. Петербургѣ И. В. Палибина провѣрены два анероида до и послѣ его поѣздки,

10) для инженера Боброва два анероида.

Заключеніе.

Въ заключеніе отчета сообщу о тѣхъ экспедиціяхъ и комиссіяхъ, въ которыхъ Обсерваторія принимала участіе, и о результатахъ засѣданій Международнаго Метеорологическаго Комитета, собиравшагося въ С.-Петербургѣ въ августѣ 1899 г.

Обсерваторія принимала дѣятельное участіе въ снаряжаемой Академіею экспедиціи на Шпицбергенъ для градуснаго измѣренія. На нашу долю выпало устроить тамъ магнитныя и метеорологическія наблюденія. Съ этою цѣлью, была снаряжена, на средства экспедиціи, магнитная и метеорологическая обсерваторія и командированы на Шпицбергенъ мой помощникъ Э. В. Штеллингъ, для руководства всѣмъ дѣломъ и для установки магнитныхъ и метеорологическихъ приборовъ, затѣмъ старшій наблюдатель Константиновской Обсерваторіи С. Г. Егоровъ, который предназначался, въ качествѣ завѣдывающаго Обсерваторіею, зимовать на Шпицбергенѣ, но дорогою заболѣлъ и долженъ былъ вернуться; его замѣнилъ младшій наблюдатель Константиновской Обсерваторіи А. Р. Бейеръ, который по первоначальному предположенію былъ командированъ только на лѣто для магнитныхъ съемочныхъ работъ. Г. Штеллингъ осенью вернулся, а г. Бейеръ остался зимовать на Шпицбергенѣ.

Не смотря на неблагопріятныя обстоятельства, ко дню отхода нашихъ судовъ со Шпицбергена удалось установить и привести въ дѣйствіе почти всѣ приборы магнитно-метеорологической обсерваторіи I-го разряда. Производство правильныхъ ежечасныхъ метеорологическихъ наблюденій началось съ 1-го сентября (по нов. стилю); непосредственные ежечасные отсчеты матросовъ-наблюдателей контролировались помощью записей самопишущихъ приборовъ: барографа, термографа и гигрографа.

Для производства ежечасныхъ магнитныхъ наблюденій служитъ серія варіаціонныхъ приборовъ Вильда-Эдельмана: однонитный магнитометръ, бифиляръ и Лойдовые вѣсы. Эти превосходные приборы установлены весьма прочно въ особой комнатѣ магнитнаго павильона. Въ другой половинѣ этого павильона установленъ и приведенъ въ дѣйствіе магнитографъ системы Маскара; такимъ образомъ, на Шпицбергенѣ и, вообще, въ такихъ высокихъ широтахъ мы получимъ впервые, въ видѣ кривыхъ, фотографическія записи перемѣнъ, происходящихъ въ элементахъ земного магнетизма.

Кромѣ приборовъ для нормальныхъ ежедневныхъ наблюденій, обсерваторія на Шпицбергенѣ снабжена еще нѣкоторыми другими инструментами для различныхъ экстраординар-

ныхъ наблюденій, какъ-то: фотограмметрами для опредѣленія высоты облаковъ, геліографами, актинометромъ Хвольсона, легкими самопишущими приборами для изслѣдованія болѣе высокихъ слоевъ атмосферы при помощи змѣевъ, самопишущими приборами для горной станціи (на горѣ Савича), спектрографомъ для фотографированія спектровъ сѣверныхъ сіяній и проч.

Какъ во время плаванія изъ Тромзе на Шпицбергенъ, такъ и на обратномъ пути гг. Штеллингъ, Бейеръ и Бялыницкій-Бируля производили ежечасныя метеорологическія наблюденія.

Сверхъ того, въ отчетномъ году Обсерваторіи пришлось принять участіе въ другой полярной экспедиціи, снаряжаемой Академіею для изслѣдованія земли Санникова и другихъ острововъ, расположенныхъ за Ново-Сибирскимъ архипелагомъ. Съ Высочайшаго соизволенія, для снаряженія Экспедиціи назначена при Академіи особая комиссія, и начальникомъ Экспедиціи назначенъ баронъ Толь. Въ составъ комиссіи вошелъ и я. Одна изъ важнѣйшихъ цѣлей Экспедиціи заключается въ производствѣ магнитныхъ и метеорологическихъ наблюденій. Метеорологическія наблюденія предполагается вести во время пути Экспедиціи на кораблѣ, туда и обратно, и во время зимовки на Таймырскомъ полуостровѣ. Затѣмъ, на островѣ Санникова, предполагается устроить метеорологическую станцію съ самопишущими приборами и производить тамъ наблюденія круглый годъ. Наконецъ, предполагается пополнить и расширить метеорологическія станціи въ Верхоянскѣ, Казачьемъ и Русскомъ Устьѣ и обезпечить правильную ихъ дѣятельность въ теченіе двухъ лѣтъ — во время Экспедиціи. Сверхъ того, Экспедиція будетъ производить, когда представится возможность, абсолютныя магнитныя опредѣленія, какъ на пути, такъ и во время поѣздокъ изъ мѣстъ продолжительныхъ стоянокъ; въ мѣстѣ зимовки на островѣ Санникова, сверхъ того, Экспедиція предполагаетъ установить однонитный магнитометръ для наблюденій надъ перемѣнами магнитнаго склоненія. Снаряженіе всей этой магнитной и метеорологической части возложено на Обсерваторію, которая не только должна озаботиться о заказѣ и провѣркѣ инструментовъ, но и познакомить на практикѣ съ наблюденіями участниковъ Экспедиціи.

Въ концѣ августа въ отчетномъ году, въ С.-Петербургѣ, собирался Международный Метеорологическій Комитетъ. Императорская Академія Наукъ, въ лицѣ Августѣйшаго Президента, и Николаевская Главная Физическая Обсерваторія чествовали иностранныхъ гостей, явившихся не только для отправленія текущихъ дѣлъ Комитета, но и съ цѣлью лично привѣтствовать Академію и Обсерваторію съ ихъ юбилеемъ. Въ числѣ съѣхавшихся членовъ Комитета были директора Центральныхъ метеорологическихъ учрежденій: президентъ Комитета г. Маскаръ, изъ Франціи, г. Бецольдъ, изъ Германіи, г. Бильвиллеръ, изъ Швейцаріи, г. Гепитесъ, изъ Румыніи, г. Гильдебрандсонъ, изъ Швеціи, г. Пернтеръ, изъ Австріи, и г. Снелленъ, изъ Голландіи. Въ засѣданіяхъ, кромѣ названныхъ лицъ и меня, какъ члена Комитета, принималъ участіе ученый секретарь Обсерваторіи І. А. Керсновскій, который согласился помогать президенту и секретарю составлять протоколы. 21 августа (2 сентября), въ 2 часа дня, Августѣйшій Президентъ Импера-

торской Академіи Наукъ удостоилъ лично открыть засѣданія Комитета, происходившія въ конференцъ-залѣ Академіи, слѣдующею рѣчью:

«Милостивые Государи,

«Съ живѣйшимъ, искреннимъ удовольствіемъ привѣтствую Васъ въ стѣнахъ Императорской Академіи Наукъ.

«Отрасль науки, надъ развитіемъ которой Вы трудитесь, всегда обращала на себя вниманіе Академіи. Наши первыя метеорологическія наблюденія начинаются со времени основанія Академіи.

«Семьдесятъ лѣтъ тому назадъ, въ этомъ самомъ залѣ, знаменитый Александръ Гумбольдтъ развилъ мысль о необходимости распространить систему магнитныхъ и метеорологическихъ наблюденій на всемъ обширномъ протяженіи Россіи. — Воодушевленный его рѣчью, академикъ Купферъ выработалъ проектъ такой системы наблюденій, подъ руководствомъ центральнаго учрежденія, которое должно быть создано для этой цѣли. Двадцать лѣтъ спустя, предположенія Купфера были осуществлены по волѣ державнаго Покровителя наукъ Императора Николая I, по повелѣнію котораго учреждена въ С.-Петербургѣ Главная Физическая Обсерваторія.

«Не довольствуясь этимъ успѣхомъ, Купферъ задумалъ болѣе обширную организацію однообразной системы магнитныхъ и метеорологическихъ наблюденій, охватывающей весь земной шаръ. Въ 1850 г., на съѣздѣ ученыхъ въ Эдинбургѣ, онъ внесъ предложеніе, чтобы въ каждомъ государствѣ была учреждена Обсерваторія съ подвѣдомственой ей сѣтью метеорологическихъ и магнитныхъ станцій. Директора этихъ учрежденій, по проекту Купфера, должны были собираться въ опредѣленные сроки для выработки однообразной системы наблюденій и для обсужденія плана дальнѣйшихъ изслѣдованій. Однимъ словомъ, онъ мечталъ о такихъ конференціяхъ, какъ та, на которую мы теперь собрались; такимъ образомъ, его проектъ осуществляется.

«Николаевская Главная Физическая Обсерваторія, заслуги которой Вамъ угодно было признать въ Вашихъ адресахъ, празднуетъ въ 1899 году 2 юбилея: пятидесятилѣтній юбилей ея дѣятельности со дня учрежденія Обсерваторіи и столѣтній юбилей со дня рожденія ея основателя.

Мы глубоко тронуты поздравленіями, съ которыми Вы обратились къ намъ отъ имени знаменитыхъ учрежденій, которыми Вы завѣдуете, и я счастливъ, что могу Вамъ выразить какъ отъ себя лично, такъ и отъ имени Академіи, которой имѣю честь быть Президентомъ, нашу глубокую благодарность за выраженныя Вами чувства.

«Благодаря трудамъ предшествовавшихъ международныхъ конференцій и метеорологическихъ комитетовъ, съ успѣхомъ осуществлены большія научныя предпріятія. Въ системѣ наблюденій, производимыхъ въ разныхъ странахъ, достигнуто до нѣкоторой степени столь важное для успѣха науки однообразіе; но наука идетъ впередъ; являются новыя задачи,

подымаются новые вопросы, и, какъ бы ни были значительны уже достигнутые, благодаря Вашей энергіи, результаты, наука ждетъ отъ Васъ новыхъ усилій, новыхъ трудовъ.

«Итакъ, продолжайте Вашу работу, столь важную для успѣховъ науки и для благополучія человѣческаго; примите наши самыя искреннія пожеланія Вамъ самаго полнаго, блестящаго успѣха въ благородныхъ стремленіяхъ Вашихъ».

На эту рѣчь Президентъ комитета г. Маскаръ отвѣчалъ:

«Ваше Императорское Высочество, я весьма счастливъ выразить Вашему Высочеству, отъ имени моихъ сотоварищей, нашу благодарность за оказанную намъ высокую честь, предсѣдательствуя на этомъ первомъ засѣданіи Международнаго Метеорологическаго Комитета, а также за милостивый, радушный пріемъ въ залахъ Академіи.

«Мы избрали С.-Петербургъ мѣстомъ нашего собранія для того, чтобы принести лично наши поздравленія и засвидѣтельствовать наши симпатіи по поводу двойного юбилея: учрежденія Николаевской Обсерваторіи и столѣтія со дня рожденія ея основателя.

«Различныя обстоятельства помѣшали на этотъ разъ нашимъ сотоварищамъ сопутствовать намъ, въ особенности тѣмъ изъ нихъ, которые отличались неизмѣннымъ участіемъ въ нашихъ собраніяхъ. Они выразили по этому поводу крайнее сожалѣніе и присовокупляютъ, что отъ всего сердца присоединяются къ намъ относительно мотивовъ, побудившихъ насъ сюда пріѣхать.

«Воспоминаніе о Купферѣ, о которомъ Ваше Высочество напомнили, намъ особенно дорого. Онъ былъ не только ученымъ, но и иниціаторомъ. Его личные труды по многимъ отраслямъ физической географіи и его дѣятельная пропаганда науки, составляютъ, можно сказать, ту программу работъ, которую Международный Метеорологическій Комитетъ стремится обобщить путемъ соглашенія между образованными странами свѣта.

«Мы счастливы, что открываемъ наши засѣданія при столь благопріятныхъ условіяхъ».

Въ этомъ первомъ засѣданіи, подъ почетнымъ предсѣдательствомъ Его Императорскаго Высочества, были выслушаны:

1) Докладъ Бюро Комитета о его дѣйствіяхъ со времени Парижской конференціи.
2) Докладъ г. Рюкера (читанный президентомъ Комитета) о дѣятельности международной комиссіи по земному магнетизму и атмосферному электричеству и выработанныя ею въ засѣданіяхъ ея въ Бристолѣ въ 1898 г. предложенія относительно организаціи международныхъ магнитныхъ конференцій.
3) Докладъ г. Гильдебрандсона о дѣятельности международной облачной комиссіи.
4) Докладъ г. Гергезеля о дѣятельности международной воздухоплавательной комиссіи.
5) Письмо г. Тесренъ-де-Бора о произведенныхъ имъ изслѣдованіяхъ помощью шаровъ-зондовъ и летучихъ змѣевъ въ Обсерваторіи и письмо Роча о пользованіи летучими змѣями для наблюденій въ Обсерваторіи Блью-Хиль.
6) Бецольдъ сообщилъ нѣкоторыя свѣдѣнія о наблюденіяхъ на воздушныхъ шарахъ, производимыхъ въ Берлинѣ подъ руководствомъ г-на Асмана.

7) Президентъ Комитета изложилъ вкратцѣ содержаніе весьма интересной записки г-на Віолля, президента международной комиссіи по изслѣдованію лучеиспусканія теплоты и напряженія солнечныхъ лучей.

Всѣ эти доклады и записки отпечатаны въ приложеніи къ протоколамъ.

Обсужденіе докладовъ отложено на слѣдующія засѣданія.

Засѣданіе закрыто въ 3 ч. 40 м. дня.

Слѣдующія засѣданія происходили ежедневно, въ томъ-же конференцъ-залѣ, съ 9 ч. утра до полудня. — Всѣхъ засѣданій было 5.

Мы приводимъ слѣдующіе, наиболѣе важные, результаты этихъ совѣщаній:

Комитетъ единогласно одобрилъ упомянутыя мною въ прошлогоднемъ отчетѣ предложенія магнитной Комиссіи, собиравшейся въ Бристолѣ въ 1898 г., относительно будущей организаціи магнитныхъ Конференцій. Землетрясенія относятся болѣе къ геологіи и другимъ соприкосновеннымъ отраслямъ науки, чѣмъ къ метеорологіи и земному магнетизму, съ которыми связь ихъ не велика; тѣмъ не менѣе, въ виду той пользы, которую метеорологическая служба можетъ оказать распространенію этихъ важныхъ изслѣдованій, Комитетъ рекомендуетъ метеорологическимъ учрежденіямъ оказывать возможное содѣйствіе къ организаціи сейсмическихъ наблюденій.—По поводу доклада Бецольда о снаряженіи Англіею и Германіею въ 1902 г. ученыхъ экспедицій, съ цѣлью изслѣдованія антарктическихъ областей, Комитетъ призналъ крайне желательнымъ, чтобы изслѣдованія этихъ экспедицій были пополнены за это время наблюденіями, производимыми на существующихъ станціяхъ и на корабляхъ, а также, чтобы въ южномъ полушаріи были устроены новыя станціи и организованы магнитныя наблюденія, и чтобы на всѣхъ магнитныхъ обсерваторіяхъ велись наблюденія, соотвѣтствующія наблюденіямъ экспедицій.—По поводу доклада Гильдебрандсона объ устройствѣ обсерваторій въ центрахъ дѣятельности атмосферы, Комитетъ призналъ желательнымъ, чтобы были устроены обсерваторіи въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ, представляющихъ особый интересъ для изученія общей системы движеній атмосферы. Въ одномъ изъ такихъ центровъ, на Азорскихъ островахъ, устраивается магнитная и метеорологическая обсерваторія герцогомъ Монакскимъ.—Изъ извѣстныхъ приборовъ, отмѣчающихъ продолжительность солнечнаго сіянія, Комитетъ призналъ наиболѣе сравнимыми геліографы Кемпбеля. — Относительно доклада Бецольда объ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ Эшенгагеномъ, и другихъ собранныхъ данныхъ изъ разныхъ обсерваторій о вредномъ вліяніи электрическихъ трамваевъ на точность магнитныхъ наблюденій, Комитетъ могъ лишь подтвердить печальное положеніе дѣла, которое вынудитъ магнитныя обсерваторіи искать мѣсто вдали отъ городовъ.— Предложеніе директора Датскаго метеорологическаго института, Паульсена, оказать содѣйствіе къ устройству телеграфнаго кабеля въ Исландію вызвало оживленныя пренія; Комитетъ, на основаніи многолѣтняго опыта, подтвердилъ неоднократно выраженное мнѣніе, на сколько онъ считаетъ важнымъ это предпріятіе для успѣховъ метеорологіи и предсказаній; онъ выражаетъ горячее пожеланіе успѣха тѣмъ предложеніямъ, которыя сдѣланы въ этомъ отношеніи Датскимъ правительствомъ. — По поводу предложенія Бецольда и Неймейера

издавать международный метеорологическій Бюллетень по декадамъ, Комитетъ просилъ Бецольда выработать окончательную форму изданія, для того чтобы всѣ центральныя учрежденія могли лучше обсудить значеніе этого журнала, и въ какой мѣрѣ каждое учрежденіе могло бы принять въ немъ участіе. — По предложенію г. Пернтера, Комитетъ избралъ комиссію для обсужденія вопросовъ, касающихся усовершенствованія системы телеграфныхъ сообщеній о погодѣ. — Въ заключеніе, Комитетъ, обсудивъ вопросъ о выборѣ мѣста и времени для слѣдующаго съѣзда, постановилъ, одновременно съ метеорологическимъ Конгрессомъ, созвать въ Парижѣ, въ первой половинѣ сентября 1900 г., Международный Комитетъ и избранныя Парижскою Конференціею Комиссіи по земному магнетизму, по воздухоплаванію, по облачности, по наблюденіямъ надъ напряженіемъ солнечныхъ лучей и по усовершенствованію системы предсказаній погоды. — Въ приложеніяхъ помѣщены, сверхъ упомянутыхъ отчетовъ и докладовъ Рюкера, Гильдебрандсона, Гергезеля, Ротча, Бецольда и Віоля, читанные въ засѣданіяхъ Комитета: замѣтка г. Мильна о метеорологіи и сейсмологіи, докладъ Дрыгальскаго о нѣмецкой антарктической экспедиціи, докладъ Гильдебрандсона объ устройствѣ обсерваторіи въ центрахъ атмосферной дѣятельности, моя записка о повѣркѣ спиртовыхъ термометровъ, статья г. Эдлера о вліяніи электрическихъ трамваевъ на магнитные приборы, 2 записки Ганна объ изданіи таблицъ суточнаго хода температуры и объ актинометріи, записка Тесренъ-де-Бора объ установкѣ анемометровъ въ равнинахъ, записка Пернтера объ употребленіи психрометровъ на станціяхъ 2 разряда, записка Паульсена о телеграфномъ кабелѣ въ Исландію, объяснительная записка Бецольда и Неймейера къ упомянутому ихъ предложенію, предложеніе Пернтера объ организаціи комиссіи по усовершенствованію системы телеграфныхъ сообщеній о погодѣ, записка Шмидта «Результаты международныхъ одновременныхъ магнитныхъ наблюденій».

Въ свободное отъ засѣданій время Комитету были предложены прогулки для осмотра окрестностей и нѣкоторыхъ учрежденій. Обсерваторія привѣтствовала гостей раутомъ. Воскреснымъ днемъ мы воспользовались, чтобы показать членамъ Комитета Кронштадтъ и Петергофъ. Съ особеннымъ удовольствіемъ наши гости вспоминаютъ о радушіи, съ какимъ были приняты во дворцѣ, въ Павловскѣ, Августѣйшимъ Президентомъ Академіи и Ея Императорскимъ Высочествомъ Великою Княгинею Елизаветою Маврикіевною. Въ другіе дни члены Комитета посѣтили Обсерваторіи Пулковскую, Главную Физическую, Константиновскую, Палату Мѣръ и Вѣсовъ. Прощальный раутъ былъ данъ Императорскимъ Русскимъ Географическимъ Обществомъ.

Кромѣ вышеупомянутыхъ Комиссій и Международнаго Комитета, я принималъ участіе въ отчетномъ году, между прочимъ, въ комиссіи по огражденію столицы отъ наводненій, образованной Императорскимъ Русскимъ Техническимъ Обществомъ, и въ комиссіи по организаціи сельскохозяйственно-метеорологическихъ наблюденій, по приглашенію Ученаго Комитета Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ.

Приложеніе I.

1. Списокъ станцій II разряда, прекратившихъ до начала 1899 г. высылку наблюденій.

а) Станціи 1 класса:

Амурской обл.	1. Джалинда (Рейново).
» »	2. Софійскій пріискъ.
Дагестанской обл.	3. Петровскъ.
Иркутской губ.	4. Усть-Кутскій заводъ.
Кіевской губ.	5. Бесидка.
» »	6. Плисково-Андрушево.
Новгородской губ.	7. Старая Русса.
Орловской губ.	8. Богодухово.
С.-Петербургской губ.	9. Сермакса.
Таврической губ.	10. Симферополь (городъ).
Херсонской губ.	11. Тирасполь.

б) Станціи 2 класса:

Акмолинской обл.	1. Кокчетавъ.
Волынской губ.	2. Мельница.
» »	3. Эмильчинъ.
Вятской губ.	4. Ацвежъ.
» »	5. Можга.
» »	6. Уржумъ.
Донской обл.	7. Великокняжеская станица.
Енисейской губ.	8. Туруханскъ.
Закаспійской обл.	9. Гауданъ.
Нижегородской губ.	10. Лукояновъ.
Олонецкой губ.	11. Вершинина.

Оренбургской губ.	12. Орскъ.
Персія.	13. Калассаръ.
Подольской губ.	14. Загнитковъ.
Приморской обл.	15. Аянъ.
» »	16. Найэро.
Псковской губ.	17. Опочка.
Рязанской губ.	18. Ряжскъ (земская управа).
Самарской губ.	19. Дмитріевскій хуторъ.
Саратовской губ.	20. Саратовъ (реальн. училище).
Семипалатинской обл.	21. Зайсанъ.
» »	22. Чибунды.
Семирѣченской обл.	23. Бахты.
» »	24. Большой Токмакъ.
Ставропольской губ.	25. Ново-Манычское.
Таврической губ.	26. Ай-Даниль.
» »	27. Балаклава.
Тверской губ.	28. Селино.
Томской губ.	29. Адіякъ.
» »	30. Андобинскій пріискъ.
Тургайской обл.	31. Актюбинскъ.
Харьковской губ.	32. Купянскъ.
Черниговской губ.	33. Лапазпа.
Эриванской губ.	34. Джаджурскій тоннель.

в) Станціи 3 класса.

Бессарабской губ.	1. Введенское.
Владимірской губ.	2. Пески.
Вологодской губ.	3. Дьяконово II.
Волынской губ.	4. Теофиполь.
Воронежской губ.	5. Воронежъ (земская мельница).
» »	6. Землянскъ.
Вятской губ.	7. Глазовъ.
» »	8. Покровско-Ключевское.
» »	9. Ядгурецкое-Карасево.
Екатеринославской губ.	10. Богатырь.
» »	11. Марьино-поле.
» »	12. Новая Каракуба.

Закаспійской обл.	13. Сары-Язы.
Иркутской губ.	14. Илимскъ.
Ломжинской губ.	15. Ломжа.
Московской губ.	16. Зарѣчная Слобода.
Нижегородской губ.	17. Семеновъ.
Пензенской губ.	18. Баранчеевка.
Пермской губ.	19. Верхъ-Нердва.
» »	20. Коса.
» »	21. Кутимскій заводъ.
Самарской губ.	22. Балаково.
Саратовской губ.	23. Каменка.
» »	24. Лохъ.
» »	25. Петровскъ.
Семипалатинской обл.	26. Буконскій поселокъ.
Таврической губ.	27. Старый Крымъ.
Тверской губ.	28. Емельяново.
Томской губ.	29. Салаиръ.
Уфимской губ.	30. Федоровка.

2. Списокъ станцій II разряда, вновь открытыхъ или возобновленныхъ въ 1899 г.

а) Станціи 1 класса:

Акмолинской обл.	1. Татарская.
Архангельской губ.	2. Александровскъ.
» »	3. Оксино.
въ Афганистанѣ	4. Хорогъ.
Витебской губ.	5. Погулянка.
Вологодской губ.	6. Вельскъ.
Воронежской губ.	7. Воронежъ (кадетскій корпусъ).
» »	8. Каменная степь.
Екатеринославской губ.	9. Маріупольское лѣсничество.
Енисейской губ.	10. Ачинскъ.
Забайкальской обл.	11. Кабанскъ.
» »	12. Фризеровскій пріискъ.
Закаспійской обл.	13. Казанджикъ.
Иркутской губ.	14. Душкачанъ.
» »	15. Тулунъ.

Кіевской губ.	16. Ольховецъ.
Квантунской обл.	17. Портъ-Артуръ.
» »	18. Таліенванъ.
Кубанской обл.	19. Анапа.
» »	20. Ладожская.
Кутаисской губ.	21. Батумъ (Зеленый мысъ).
» »	22. Сухумъ (горская школа).
Въ Манджуріи	23. Джалантунь.
» »	24. Хайларъ.
» »	25. Харбинъ.
Пензенской губ.	26. Завиваловка.
Полтавской губ.	27. Миргородъ.
Сѣдлецкой губ.	28. Собѣшинъ.
Таврической губ.	29. Керчь II.
» »	30. Курманъ-Кемельчи.
» »	31. Скадовскъ.
Терской обл.	32. Нальчикъ.
Тифлисской губ.	33. Закаталы.
» »	34. Тифлисъ (Навтлугъ).
» »	35. » (школа садоводства).
Томской губ.	36. Чулымъ.
Харьковской губ.	37. Деркульское лѣсничество.
» »	38. Рубежное.
Якутской обл.	39. Тихоно-Задонскій пріискъ.

б) Станціи 2 класса.

Архангельской губ.	1. Ловозерскъ.
Вологодской губ.	2. Спасъ-Печенга.
Волынской губ.	3. Житинскій сахарный заводъ.
Воронежской губ.	4. Богучаръ.
Вятской губ.	5. Нартасъ.
Донской губ.	6. Персіяновка.
Елисаветпольской губ.	7. Бегманлы.
Енисейской губ.	8. Ермаковское.
» »	9. Назимово.
Курской губ.	10. Рождественское-Гуево.
» »	11. Среднія Опочки.

Курской губ.	12. Холодный хуторъ.
Орловской губ.	13. Елецъ (станція жел. дор.).
Пензенской губ.	14. Пенза (станція жел. дор.).
Пермской губ.	15. Воскресенскій рудникъ.
» »	16. Сысертскій заводъ.
Персія.	17. Хой.
Подольской губ.	18. Хижинцы.
Полтавской губ.	19. Лубны (сельск.-хоз. школа).
Самарской губ.	20. Ершовъ (станц. жел. дор.).
» »	21. Николаевскъ (станц. ж. д.).
» »	22. Новоузенскъ (станц. ж. д.).
» »	23. Покровская слобода (ст. ж. д).
» »	24. Урбахъ (станція жел. дор.).
Саратовской губ.	25. Аткарскъ (станц. жел. дор.).
» »	26. Балашовъ (станц. жел. дор.).
» »	27. Вольскъ. (станц. жел. дор.).
» »	28. Камышинъ (станц. жел. дор.).
» »	29. Карабулакъ (ст. жел. дор.).
» »	30. Ртищево (станц. жел. дор.).
» »	31. Рудня-Камышинская (ст. ж. дор.).
Саратовской губ.	32. Саратовъ (ст. ж. д.).
Семирѣченской обл.	33. Софійская.
Смоленской губ.	34. Батищево.
Таврической губ.	35. Джарджава.
Тамбовской губ.	36. Кирсановъ (станція ж. д.).
» »	37. Тамбовъ (станція жел. дор.).
» »	38. Уварово (станція жел. дор.).
Тверской губ.	39. Ржевъ.
Тобольской губ.	40. Илецко-Иковское.
Томской губ.	41. Маслянино.
» »	42. Онгудай.
Тульской губ.	43. Паньково.
Уральской обл.	44. Уральскъ (ст. жел. дор.).
Въ Финляндіи.	45. Анискала.
Харьковской губ.	46. Пархомовка.
Херсонской губ.	47. Казацкое.
» »	48. Мигея.
» »	49. Херсонъ (опытное поле).
Черниговской губ.	50. Ровчакъ.

Якутской обл.	51. Вилюйскій выселокъ.
» »	52. Сунтаръ.
Ярославской губ.	53. Пошехонье.

в) Станціи 3 класса.

Бессарабской губ.	1. Кишиневъ (станц. жел. дор.).
Варшавской губ.	2. Новогеоргіевскъ (ст. ж. д.).
Вологодской губ.	3. Поповъ починокъ.
Волынской губ.	4. Ковель (станція жел. дор.).
Воронежской губ.	5. Гнилуша.
Вятской губ.	6 Тошкемнуры.
Екатеринославской губ.	7. Темрюкъ.
Енисейской губ.	8. Петропавловскій пріискъ.
Калужской губ.	9. Никольское.
Кіевской губ.	10. Млинки.
Костромской губ.	11. Ветлуга.
» »	12. Городище.
Кѣлецкой губ.	13. Белина.
Новгородской губ.	14. Боровичи.
Орловской губ.	15. Хотынецъ.
Подольской губ.	16. Винница.
» »	17. Монастырекъ.
Полтавской губ.	18. Голтва.
Рязанской губ.	19. Орѣхово.
Таврической губ.	20. Андреевка.
» »	21. Тузлинскій маякъ.
Черниговской губ.	22. Котляково.
Ярославской губ.	23. Никольское въ Кормѣ.

Въ этотъ списокъ вошли только тѣ новыя станціи, изъ которыхъ первыя наблюденія за 1899 г. были доставлены въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію или въ одну изъ подвѣдомственныхъ ей обсерваторій ранѣе 1 апрѣля 1900 г. Можно ожидать, что до окончанія печатанія Лѣтописей за 1899 г. будутъ доставлены наблюденія еще съ нѣсколькихъ новыхъ станцій, которыя уже дѣйствовали въ 1899 г., сверхъ перечисленныхъ 115 наблюдательныхъ пунктовъ.

Приложеніе II.

Распредѣленіе общаго числа станцій II разряда и обезпеченныхъ станцій по губерніямъ и областямъ.

а) Европейская Россія.

ГУБЕРНІИ.	Станцій I класса.	Станцій II класса.	Станцій III класса.	Станцій всего.	Въ томъ числѣ обезпеченныхъ станцій.
Архангельская	20	9	—	29	21
Астраханская	5	2	—	7	4
Бессарабская	7	5	5	17	1
Варшавская	6	—	3	9	2
Виленская	2	1	—	3	—
Витебская	4	2	—	6	—
Владимирская	5	—	2	7	1
Вологодская	8	9	3	20	8
Волынская	4	7	2	13	—
Воронежская	8	3	1	12	1
Вятская	7	6	2	15	1
Гродненская	2	4	1	7	2
Донская область	10	2	1	13	3
Екатеринославская	7	2	11	20	3
Казанская	3	—	1	4	2
Калишская	1	—	—	1	—
Калужская	3	4	2	9	—
Кіевская	10	3	3	16	2
Ковенская	3	2	1	6	—

ГУБЕРНІИ.	Станцій I класса.	Станцій II класса.	Станцій III класса.	Станцій всего.	Въ томъ числѣ обезпеченныхъ станцій.
Костромская	5	2	3	10	—
Курляндская	5	1	—	6	4
Курская	9	6	1	16	1
Кѣлецкая	—	—	1	1	—
Лифляндская	6	2	3	11	7
Ломжинская	—	1	—	1	—
Люблинская	3	2	—	5	2
Минская	7	2	1	10	2
Могилевская	3	—	—	3	1
Московская	3	1	—	4	2
Нижегородская	3	—	—	3	2
Новгородская	4	2	3	9	—
Олонецкая	6	4	—	10	2
Оренбургская	3	1	—	4	—
Орловская	3	3	1	7	1
Пензенская	2	4	—	6	1
Пермская	18	9	—	27	5
Петроковская	1	1	4	6	—
Плоцкая	1	—	—	1	—
Подольская	6	4	3	13	1
Полтавская	11	3	1	15	1
Псковская	2	—	—	2	—
Радомская	1	—	—	1	—
Рязанская	6	2	2	10	—
Самарская	10	12	1	23	4
С.-Петербургская	9	—	—	9	8
Саратовская	6	12	1	19	1
Симбирская	2	8	1	11	4
Смоленская	5	4	—	9	—
Сувалкская	1	1	—	2	—
Сѣдлецкая	1	2	—	3	—
Таврическая	21	15	4	40	16
Тамбовская	7	4	2	13	1
Тверская	6	8	—	14	4
Тульская	3	2	—	5	—
Уфимская	5	3	2	10	1
Финляндія	3	2	—	5	1
Харьковская	12	4	1	17	4
Херсонская	12	10	3	25	7

Губерніи и области.	Станцій I класса.	Станцій II класса.	Станцій III класса.	Станцій всего.	Въ томъ числѣ обезпеченныхъ станцій.
Черниговская	8	5	1	14	—
Эстляндская	3	2	1	6	6
Ярославская	4	3	3	10	1
Всего	311	208	81	630	141

б) Сибирь.

Губерніи и области.	Станцій I класса.	Станцій II класса.	Станцій III класса.	Станцій всего.	Въ томъ числѣ обезпеченныхъ станцій.
Акмолинская обл.	5	2	—	7	1
Амурская обл.	2	—	—	2	1
Енисейская губ.	6	5	3	14	—
Забайкальская обл.	9	4	—	13	5
Иркутская губ.	9	—	—	9	6
Приморская обл.	18	6	—	24	20
Семипалатинская обл.	3	4	—	7	—
Тобольская губ.	8	6	—	14	4
Томская губ.	11	16	—	27	1
Тургайская обл.	—	2	—	2	—
Уральская обл.	7	1	—	8	2
Якутская обл.	8	5	—	13	4
Всего	86	51	3	140	44

в) Кавказъ.

Губерніи и области.	Станцій I класса.	Станцій II класса.	Станцій III класса.	Станцій всего.	Въ томъ числѣ обезпеченныхъ станцій.
Бакинская губ.	6	2	—	8	4
Дагестанская обл.	4	2	—	6	2
Елисаветпольская губ.	2	1	—	3	—
Карская обл.	3	—	—	3	—
Кубанская обл.	9	7	—	16	—
Кутаисская губ.	11	5	—	16	4
Ставропольская губ.	1	6	—	7	—
Терская обл.	8	1	—	9	5

Губерніи и области.	Станцій I класса.	Станцій II класса.	Станцій III класса.	Станцій всего.	Въ томъ числѣ обезпеченныхъ станцій.
Тифлисская губ.	16	4	—	20	6
Черноморская губ.	5	2	—	7	5
Эриванская губ.	5	—	—	5	1
Всего	70	30	—	100	27

г) Туркестанское генералъ-губернаторство.

Семирѣченская обл.	6	4	—	10	7
Сыръ-Дарьинская обл.	6	—	—	6	6
Ферганская обл.	5	—	—	5	5
Самаркандская обл.	3	—	—	3	3
Закаспійская обл.	9	2	—	11	6
Всего	29	6	—	35	27

д) За предѣлами Россіи.

Абиссинія	1	—	—	1	—
Афганистанъ	1	—	—	1	1
Бухарское ханство	1	—	—	1	1
Китай	2	—	—	2	2
Корея	1	—	—	1	—
Квантунская обл.	3	—	—	3	1
Манджурія	3	—	—	3	—
Персія	—	2	—	2	—
Турція	4	—	—	4	2
Всего	16	2	—	18	7

Приложеніе къ отчету по Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за 1899 г.

I.

Г. Управляющій Межевою Частью прислалъ обязательно, при письмѣ отъ 28 сентября 1899 г. за № 4845, слѣдующій отчетъ по метеорологической и магнитной Обсерваторіи Константиновскаго Межевого Института въ Москвѣ за 1898—1899 учебный годъ, для напечатанія его въ видѣ приложенія къ отчету по Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Отчетъ по Метеорологической и Магнитной Обсерваторіи Константиновскаго Межевого Института за 1898—1899 учебный годъ.

Въ отчетномъ году метеорологическая обсерваторія, слѣдуя утвержденной конференціей института программѣ и согласно инструкціи Императорской Академіи Наукъ, производила слѣдующія наблюденія:

а) Надъ атмосфернымъ давленіемъ по основному барометру Фусса № 116 и запасному барометру Туреттини № 10. Показанія барометровъ исправлялись прежними поправками. Въ началѣ минувшаго лѣта, вслѣдствіе ремонта той комнаты, въ которой помѣщаются барометры, ихъ пришлось перенести въ другое помѣщеніе института; при этомъ высота барометровъ надъ уровнемъ моря уменьшилась на 4,27 метра. Переноска барометра Туреттини была сдѣлана въ 9 часовъ утра 3-го іюня (нов. ст.), а барометръ Фусса перенесенъ въ 11

часовъ дня 7-го іюня. При перенесеніи барометра Туреттини поправка его, къ прискорбію, измѣнилась, приблизительно, на 0,3 мм.; поправка же основного барометра № 116 не подверглась измѣненію. Это послѣднее обстоятельство подтверждается не только сравненіями показаній нашихъ барометровъ, но также и тѣмъ, что въ іюлѣ текущаго года профессоръ Московскаго Сельско-Хозяйственнаго Института В. А. Михельсонъ и старшій наблюдатель тамошней метеорологической обсерваторіи А. В. Смоленскій произвели рядъ сравненій своего барометра съ нашимъ барометромъ № 116, изъ которыхъ обнаружилось, что разница между показаніями обоихъ барометровъ составляетъ, въ среднемъ, всего лишь 0,01 мм. или 0,02 мм.

б) Надъ температурою и влажностью воздуха по психрометру, составленному изъ термометровъ за № 535 и № 208, по максимальному термометру № 11, минимальному термометру № 762 и волосному гигрометру № 2116. Показанія термометровъ исправлялись прежними поправками, и самыя наблюденія велись въ прежней метеорологической будкѣ. Къ крайнему сожалѣнію, и въ настоящемъ отчетѣ намъ приходится указать на то, что метеорологическія будки по сіе время стоятъ на старыхъ мѣстахъ, и что наблюденія надъ температурою воздуха сильно страдаютъ отъ близости большихъ зданій заводовъ, бывшихъ Вейхельта. Строительная комиссія, завѣдывающая въ настоящее время постройками и общимъ ремонтомъ института, хотя и намѣтила переноску будокъ на другое мѣсто въ саду института, но занятая, вѣроятно, болѣе спѣшными и важными работами, не успѣла пока привести въ исполненіе свое намѣреніе. Одновременно съ срочными наблюденіями надъ температурою и влажностью воздуха, а также въ 8 часовъ утра, въ 2 часа дня и въ 8 часовъ вечера производились наблюденія по психрометру Асмана, при чемъ во время срочныхъ наблюденій этотъ инструментъ подвѣшивался на высотѣ термометровъ въ будкѣ (3,4 метра), а при второй серіи наблюденій—на высотѣ 2,0 метра.

в) Надъ направленіемъ и скоростью вѣтра, по электрическому флюгеру съ приборомъ съ падающими клапанами и по анемометру Фрейберга. 10 іюня (н. ст.), по причинѣ капитальнаго ремонта метеорологической вышки, на которой размѣщены флюгера и анемометры, эти инструменты пришлось снять, и съ этого времени направленіе вѣтра опредѣлялось по дыму, а скорость вѣтра—на глазъ, по ощущенію. Предварительно же мы сдѣлали рядъ сравненій между инструментальными и глазомѣрными опредѣленіями этихъ элементовъ, и такъ какъ при этомъ оказалось, что глазомѣрныя опредѣленія весьма мало отличались отъ инструментальныхъ (направленіе вѣтра на одинъ румбъ въ ту или другую сторону, а скорость больше или меньше на 1—2 метра), то можно утверждать, что точность лѣтнихъ наблюденій надъ вѣтромъ значительно не пострадала. Впрочемъ, къ концу отчетнаго года на вышкѣ обсерваторіи былъ уже установленъ флюгеръ съ указателемъ силы вѣтра системы Вильда, и приступлено къ установкѣ другихъ инструментовъ, служащихъ для наблюденій надъ вѣтромъ. Въ прошлогоднемъ отчетѣ указывалось, между прочимъ, на ходатайство завѣдывающаго обсерваторіею объ устройствѣ отдѣльнаго провода отъ электрической станціи института къ приборамъ метеорологической обсерваторіи, но, къ сожалѣнію, этотъ вопросъ не получилъ

еще желаемаго рѣшенія, такъ какъ хозяйственный комитетъ института затрудняется пока въ прiисканіи средствъ на сей предметъ.

г) Надъ атмосферными осадками, по тремъ прежнимъ дождемѣрамъ. Минувшимъ лѣтомъ наблюденія по дождемѣру на вышкѣ обсерваторіи были временно прерваны.

д) Надъ формою и степенью облачности и надъ направленіемъ движенія облаковъ.

е) Надъ температурою на поверхности почвы, по обыкновенному термометру (безъ нумера, работы Швабе), по термометру № 4400, по максимальному термометру № 4211 и по минимальному № 1452 и № 1919.

Надъ температурою на глубинѣ 0,0, 0,1, 0,2, 0,4, 0,8, 1,6 и 3,2 метра, соотвѣтственно по термометрамъ: безъ нумера работы Швабе и за № 4400, № 9438 (3374), № 9602 (3489), № 13148 (4400), № 280, № 280* и № 282. Добавимъ еще, что прежній термометръ за № 274*, служившій для опредѣленія температуры на глубинѣ 0,4 метра, 13-го сентября 1898 года былъ испорченъ, вслѣдствіе чего наблюденія прервались и вновь начаты съ 9-го ноября 1898 года (н. ст.) по термометру за № 13148 (4400).

ж) Надъ испареніемъ воды, по вѣсовому эвапорометру Вильда и по эвапорометру Пиша.

з) Надъ продолжительностью солнечнаго сіянія, по геліографу Кемпбеля-Стокса. Такъ какъ геліографъ установленъ на вышкѣ обсерваторіи, то минувшимъ лѣтомъ, вслѣдствіе ремонта вышки, эти наблюденія были временно прерваны.

и) Надъ водяными и оптическими метеорами и надъ состояніемъ и глубиною снѣжнаго покрова.

Для опредѣленія времени служилъ хронометръ Dent'а, поправка коего опредѣлялась въ астрономической обсерваторіи института.

Кромѣ этого, въ обсерваторіи производились еще слѣдующія наблюденія: надъ атмосфернымъ давленіемъ, температурою и влажностью воздуха, по самопишущимъ приборамъ системы бр. Ришаръ; до 17-го мая (н. ст.) сего года для наблюденій надъ температурою служилъ термографъ Ришара средняго размѣра, а съ 17-го числа приведенъ въ дѣйствіе термографъ большого размѣра той же системы; надъ плотностью снѣжнаго покрова и свѣже-выпавшаго снѣга.

Наблюденія обсерваторіи института, какъ станціи 2-го разряда 1-го класса, своевременно обработывались, и копіи съ метеорологическихъ таблицъ, вмѣстѣ съ журналами наблюденій, отсылались въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію, для напечатанія въ ея «Бюллетеняхъ» и «Лѣтописяхъ», а оригинальныя таблицы хранятся въ обсерваторіи института.

Въ «Извѣстіяхъ Московской Городской Думы», какъ и прежде, печатался ежемѣсячный бюллетень обсерваторіи съ краткимъ обзоромъ погоды, а въ газетахъ «Русскія Вѣдомости», «Курьеръ» и «Новости Дня» помѣщался ежедневный бюллетень съ телеграммою Николаевской Главной Физической Обсерваторіи о состояніи погоды и объ ожидаемой погодѣ.

О состоянiи погоды въ Москвѣ обсерваторiя института увѣдомляла телеграммами Николаевскую Главную Физическую и Парижскую Обсерваторiи; при этомъ въ первую Обсерваторiю посылались ежедневно двѣ телеграммы, утромъ и днемъ, а во вторую—только одна утренняя телеграмма.

Завѣдывающимъ обсерваторiей для напечатанiя въ «Памятной книжкѣ Константиновскаго Межевого Института за 1898—99 годъ» подготовлена статья о продолжительности солнечнаго сiянiя въ Москвѣ.

Кромѣ повѣрки нѣсколькихъ анероидовъ и термометровъ, принадлежащихъ частнымъ лицамъ, въ обсерваторiи института были вывѣрены въ отчетномъ году 54 термометра для метеорологической сѣти, состоящей при Императорскомъ московскомъ обществѣ сельскаго хозяйства.

Слѣдующiя учрежденiя и лица обращались и получили отъ обсерваторiи Межевого Института различныя справки:

Управленiе Московско-Курской и Нижегородской желѣзныхъ дорогъ—о средней мѣсячной температурѣ воздуха съ 1 iюня 1897 г. по iюнь 1898 года.

Оно же—о состоянiи температуры воздуха въ Москвѣ съ 12-го по 20-ое марта 1898 года.

Управленiе Московско-Казанской желѣзной дороги—о колебанiи температуры воздуха въ Москвѣ съ 10-го по 21-ое ноября 1896 года.

Оно же—о наибольшей и наименьшей температурѣ воздуха въ Москвѣ съ 4-го по 8-ое октября 1898 года.

Профессоръ Богословскiй — результаты метеорологическихъ наблюденiй съ 1888 по 1898 г. въ Сочи.

И. Ф. Лебедевъ — метеорологическiя свѣдѣнiя за январь, апрѣль, iюль и октябрь 1898 года.

Управленiе Николаевской желѣзной дороги—о направленiи и скорости вѣтра, температурѣ воздуха и количествѣ осадковъ за 6-ое декабря 1898 года.

Старшiй врачъ 3-го Драгунскаго Сумскаго Его Королевскаго Высочества принца Датскаго полка—о среднемъ состоянiи метеорологическихъ элементовъ за 1898 годъ.

Техническая контора Эриксона — о среднихъ мѣсячныхъ температурахъ въ г. Москвѣ.

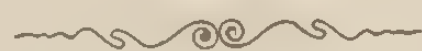
Судебный слѣдователь 10-го участка г. Москвы—о температурѣ воздуха утромъ 14-го января 1899 года.

Онъ же—о состоянiи атмосферы утромъ 14-го января 1899 г.

Съ 30-го марта по 5-ое апрѣля 1899 г. завѣдывающiй метеорологической обсерваторiей, вмѣстѣ съ старшимъ воспитателемъ института, дѣйствительнымъ статскимъ совѣтникомъ Рашковымъ, былъ командированъ въ С.-Петербургъ, для поднесенiя адреса отъ Межевого Института Николаевской Главной Физической Обсерваторiи, по случаю ея полувѣкового юбилея.

Въ личномъ составѣ обсерваторіи въ отчетномъ году никакихъ перемѣнъ не произошло.

Въ заключеніе, замѣтимъ, что конференція Императорской Академіи Наукъ, въ засѣданіи 31-го марта 1899 года, по представленію Директора Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, утвердила завѣдывающаго метеорологическою обсерваторіею Межевого института въ званіи корреспондента Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за оказанную наукѣ и Обсерваторіи пользу.



ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIII[e] SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ. | CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.
Томъ X. № 9 и послѣдній. | Volume X. № 9 et dernier.

ИЗСЛѢДОВАНІЕ

О ПРЕДѢЛЬНЫХЪ ВЕЛИЧИНАХЪ ИНТЕГРАЛОВЪ.

А. А. Марковъ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-математическаго отдѣленія 19-го апрѣля 1900 г.).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1900. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у комиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. И. Глазунова, М. Эггерса и Комп. и **К. Л. Риккера** въ С.-Петербургѣ,
Н. П. Карбасникова въ С.-Петерб., Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ,
Н. Я. Оглоблина въ С.-Петербургѣ и Кіевѣ,
М. В. Клюкина въ Москвѣ,
Е. П. Распопова въ Одессѣ,
Н. Киммеля въ Ригѣ,
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
J. Glasounof, M. Eggers & Cie. et **C. Ricker** à St.-Pétersbourg,
N. Karbasnikof à St.-Pétersbourg, Moscou, Varsovie et Vilno,
N. Oglobline à St.-Pétersbourg et Kief,
M. Klukine à Moscou,
E. Raspopof à Odessa,
N. Kymmel à Riga,
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipsic.

Цѣна: 80 коп. — Prix: 2 Mrk.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Ноябрь 1900 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *Н. Дубровинъ.*

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Вас. Остр., 9 лин., № 12.

Изслѣдованіе о предѣльныхъ величинахъ интеграловъ.

§ 1. Желая придать нашимъ выводамъ возможно бòльшую общность мы прежде всего остановимся на расширеніи обычнаго понятія объ интегралѣ, какъ о предѣлѣ суммъ.

Это расширеніе вызывается уже тѣмъ обстоятельствомъ, что интегралы, которые мы разсматриваемъ, достигаютъ своихъ предѣльныхъ значеній въ то время, когда они обращаются въ суммы и слѣдовательно перестаютъ быть интегралами въ обыкновенномъ смыслѣ, какъ показано въ моей книгѣ «О нѣкоторыхъ приложеніяхъ алгебраическихъ непрерывныхъ дробей».

Для наглядности представленій мы говорили тамъ, о распредѣленіи массъ на прямой, при чемъ допускали, какъ непрерывное ихъ распредѣленіе, такъ и концентрацію въ отдѣльныхъ точкахъ прямой.

Намъ придется разсматривать совокупность различныхъ интеграловъ, содержащихъ подъ знакомъ интеграла, кромѣ извѣстныхъ функцій перемѣннаго интегрированія, одинъ множитель.

Этотъ множитель, общій для всѣхъ разсматриваемыхъ нами интеграловъ, представляетъ неизвѣстную функцію перемѣннаго интегрированія, которая не можетъ получать отрицательныхъ значеній.

За нижній предѣлъ интегрированія мы будемъ считать число нуль, по примѣру Стіельтьеса *), и возможно общее понятіе о нашихъ интегралахъ установимъ слѣдующимъ образомъ.

Пусть $f(x)$ означаетъ неопредѣленную функцію числа x, которая всегда удовлетворяетъ неравенству

$$f(x) > 0.$$

*) Stieltjes. Recherches sur les fractions continues.

Пока $f(x)$ остается неопредѣленною, интегралъ

$$\int_0^x f(x)\,dx$$

остается неопредѣленнымъ.

Въ дальнѣйшихъ разсужденіяхъ мы не можемъ даже признать, что при неизмѣнной неизвѣстной функціи $f(x)$ каждому значенію числа x, представляющаго верхній предѣлъ интеграла

$$\int_0^x f(x)\,dx,$$

соотвѣтствуетъ только одно значеніе этого интеграла.

Уподобляя интегралъ массѣ, мы допускаемъ возможность измѣненія величины его при неизмѣнномъ значеніи верхняго предѣла, чтобы не исключить случаевъ концентраціи массы въ отдѣльныхъ точкахъ.

Мы оставляемъ себѣ свободу распоряжаться по усмотрѣнію массой, которая можетъ быть сконцентрирована въ точкѣ, соотвѣтствующей верхнему предѣлу интегрированія, включая эту массу вполнѣ или отчасти, или вовсе не включая ея въ составъ разсматриваемаго интеграла

$$\int_0^x f(x)\,dx.$$

Сообразно этому мы подъ знакомъ

$$\int_0^x f(x)\,dx$$

будемъ понимать всѣ величины, лежащія между двумя неизвѣстными намъ функціями

$$\overline{F}(x) \quad \text{и} \quad \overset{+}{F}(x),$$

при чемъ разность

$$\overset{+}{F}(x) - \overline{F}(x)$$

мы уподобляемъ массѣ точки, которая соотвѣтствуетъ верхнему предѣлу интегрированія.

Затѣмъ, имѣя въ виду наши представленія о массѣ устанавливаемъ неравенства

$$\overset{+}{F}(x-\varepsilon) \leqq \overline{F}(x) \leqq \overset{+}{F}(x) \leqq \overline{F}(x+\varepsilon)$$

для любого положительнаго числа ε, и связываемъ функціи $\overset{+}{F}(x)$ и $\overline{F}(x)$ условіемъ, чтобы

$$\overset{+}{F}(x-\varepsilon) \quad \text{и} \quad \overline{F}(x+\varepsilon)$$

приближались соотвѣтственно къ предѣламъ

$$\overline{F}(x) \quad \text{и} \quad \overset{+}{F}(x),$$

когда положительное число ε приближается къ предѣлу нуль.

Наконецъ предположеніе, что нижній предѣлъ интегрированія равенъ нулю, выражаемъ равенствомъ

$$\overline{F}(0) = 0.$$

Итакъ при полной неизвѣстности функціи $f(x)$, ограниченной только неравенствомъ

$$f(x) \geqq 0,$$

мы будемъ разсматривать интегралъ

$$\int_0^x f(x)\, dx$$

какъ нѣкоторую среднюю величину между двумя функціями

$$\overline{F}(x) \quad \text{и} \quad \overset{+}{F}(x),$$

которыя удовлетворяютъ вышеуказаннымъ условіямъ и остаются неизвѣстными.

Вмѣстѣ съ интеграломъ

$$\int_0^x f(x)\, dx$$

мы будемъ разсматривать различные интегралы вида

$$\int_0^x \omega(x)\, f(x)\, dx,$$

гдѣ $\omega(x)$ означаетъ одинъ изъ одночленовъ

$$x,\ x^2,\ x^3, \ldots .$$

или другую вполнѣ опредѣленную функцію числа x.

Соотвѣтственно функціямъ

$$\overline{F}(x) \quad \text{и} \quad \overset{+}{F}(x)$$

мы подъ знакомъ

$$\int_0^x \omega(x)\, f(x)\, dx$$

будемъ понимать любую среднюю величину между двумя функціями

$$\overline{F}(x|\omega) \quad \text{и} \quad \overset{+}{F}(x|\omega),$$

которыя опредѣлимъ условіями

$$\overline{F}(0|\omega)=0,$$

$$\overset{+}{F}(x|\omega)-\overline{F}(x|\omega)=\omega(x)\,\{\overset{+}{F}(x)-\overline{F}(x)\}$$

$$\text{пред.}\,\frac{\overline{F}(x+\varepsilon|\omega)-\overset{+}{F}(x|\omega)}{\overline{F}(x+\varepsilon)-\overset{+}{F}(x)}=\omega(x)=\text{пред.}\,\frac{\overline{F}(x|\omega)-\overset{+}{F}(x-\varepsilon|\omega)}{\overline{F}(x)-\overset{+}{F}(x-\varepsilon)},$$

гдѣ ε означаетъ положительное число, приближающееся къ предѣлу нуль.

Въ частности, если для достаточно малыхъ значеній ε имѣемъ

$$\overline{F}(x+\varepsilon)=\overset{+}{F}(x) \quad \text{или} \quad \overline{F}(x)=\overset{+}{F}(x-\varepsilon),$$

то для тѣхъ же значеній ε мы положимъ соотвѣтственно

$$\overline{F}(x+\varepsilon|\omega)-\overset{+}{F}(x|\omega)=0 \quad \text{или} \quad \overline{F}(x|\omega)-\overset{+}{F}(x-\varepsilon|\omega)=0.$$

Относительно функцій

$$\overline{F}(x|\omega) \quad \text{и} \quad \overset{+}{F}(x|\omega)$$

важно установить слѣдующую теорему, которая будетъ служить однимъ изъ основаній всѣхъ нашихъ выводовъ.

Теорема. Пусть

$$u$$

будетъ какое нибудь положительное число или нуль, а

$$v$$

другое число, большее чѣмъ u.

Если для всѣхъ значеніи x, удовлетворяющихъ неравенствамъ

$$u \leqq x \leqq v,$$

имѣемъ

$$\omega(x) \geqq 0,$$

то должно быть

$$\overline{F}(u|\omega) \leqq \overset{+}{F}(u|\omega) \leqq \overline{F}(v|\omega) \leqq \overset{+}{F}(v|\omega);$$

и въ частномъ случаѣ, когда при

$$u \leqq x \leqq v$$

постоянно сохраняется равенство

$$\omega(x) = 0,$$

должно быть

$$\overset{-}{F}(u|\omega) = \overset{+}{F}(u|\omega) = \overset{-}{F}(v|\omega) = \overset{+}{F}(v)\,\omega).$$

Мы не станемъ останавливаться на доказательствѣ этой теоремы; такъ какъ оно не представляетъ существенныхъ затрудненій и вытекаетъ изъ такихъ же разсужденій, какія служатъ для доказательства теоремы Ролля и для преобразованія простой непрерывности функцій въ равномѣрную.

Изъ приведенной нами теоремы, между прочимъ, слѣдуетъ, что каждой функціи $\omega(x)$ соотвѣтствуетъ только одна пара функціи

$$\overset{-}{F}(x|\omega) \quad \text{и} \quad \overset{+}{F}(x|\omega),$$

если только неизвѣстныя намъ функціи

$$\overset{-}{F}(x) \quad \text{и} \quad \overset{+}{F}(x)$$

остаются неизмѣнными.

Напримѣръ, функціи

$$\overset{-}{F}(x|1) \quad \text{и} \quad \overset{+}{F}(x|1)$$

должны совпадать съ

$$\overset{-}{F}(x) \quad \text{и} \quad \overset{+}{F}(x).$$

Въ дальнѣйшихъ разсужденіяхъ мы будемъ, при различныхъ n, считать данными

$$\int_0^\infty f(x)\,dx, \quad \int_0^\infty xf(x)\,dx, \quad \int_0^\infty x^2 f(x)\,dx, \ldots, \quad \int_0^\infty x^n f(x)\,dx,$$

подразумѣвая подъ символомъ

$$\int_0^\infty \omega(x)\,f(x)\,dx$$

предѣлъ, къ которому стремятся

$$\overset{-}{F}(x|\omega) \quad \text{и} \quad \overset{+}{F}(x|\omega)$$

при безпредѣльномъ возрастаніи числа x.

Замѣтимъ, что по приведеннымъ нами даннымъ тотчасъ можно опредѣлить величину интеграла

$$\int_0^\infty (A_0 + A_1 x + A_2 x^2 + \ldots + A_n x^n)\,f(x)\,dx,$$

при любой системѣ постоянныхъ

$$A_0, \ A_1, \ A_2, \ldots, \ A_n;$$

такъ какъ послѣдній интегралъ, очевидно, равенъ суммѣ

$$A_0 \int_0^\infty f(x)\,dx + A_1 \int_0^\infty x\,f(x)\,dx + \ldots + A_n \int_0^\infty x^n\,f(x)\,dx.$$

До сихъ поръ мы считали $\omega(x)$ вещественною функціею числа x.

Мы имѣемъ однако возможность ввести и мнимыя функціи $\omega(x)$ на основаніи равенствъ

$$\int_a^x \{\omega_1(x) + \sqrt{-1}\ \omega_2(x)\}\, f(x)\,dx = \int_a^x \omega_1(x)\,f(x)\,dx + \sqrt{-1}\int_a^x \omega_2(x)\,f(x)\,dx.$$

§ 2. Вопросъ о предѣльныхъ величинахъ интеграловъ мы поставимъ въ нижеслѣдующемъ видѣ.

Извѣстны значенія

$$\alpha_0, \ \alpha_1, \ \alpha_2, \ldots, \ \alpha_n$$

интеграловъ

$$\int_0^\infty f(x)\,dx, \quad \int_0^\infty xf(x)\,dx, \ldots, \quad \int_0^\infty x^n\,f(x)\,dx$$

и извѣстно, что интегралъ

$$\int_0^\infty x^{n+1}\,f(x)\,dx$$

не больше даннаго числа

$$\alpha_{n+1}.$$

Требуется найти точные высшій и низшій предѣлы значеній интеграла

$$\int_0^u f(x)\,dx$$

для любого даннаго положительнаго числа u.

Иначе сказать требуется найти такія двѣ величины

$$S_{n+1}(u) \quad и \quad s_{n+1}(u),$$

чтобы между ними несомнѣнно заключалась величина интеграла

$$\int_0^u f(x)\,dx,$$

при соблюденіи указанныхъ нами условій, и чтобы было возможно каждое изъ равенствъ

$$S_{n+1}(u) = \int_0^u f(x)\,dx \quad \text{и} \quad s_{n+1}(u) = \int_0^u f(x)\,dx.$$

Для опредѣленности мы положимъ

$$S_{n+1}(u) \geqq s_{n+1}(u);$$

тогда $S_{n+1}(u)$ *будетъ точнымъ высшимъ предѣломъ, а* $s_{n+1}(u)$ *будетъ точнымъ низшимъ предѣломъ значеній интеграла*

$$\int_0^u f(x)\,dx,$$

при установленныхъ нами условіяхъ.

Совокупность чиселъ

$$\alpha_0,\ \alpha_1,\ \alpha_2, \ldots,\ \alpha_n,\ \alpha_{n+1}$$

мы будемъ считать частью безконечнаго ряда

$$\alpha_0,\ \alpha_1,\ \alpha_2, \ldots,\ \alpha_n,\ \alpha_{n+1},\ \alpha_{n+2}, \ldots$$

и соотвѣтственно этому будемъ предполагать, что въ поставленномъ нами вопросѣ можно безпредѣльно увеличивать число n, при чемъ отъ увеличенія n на одну единицу неравенство

$$\int_0^\infty x^{n+1} f(x)\,dx \leqq \alpha_{n+1}$$

замѣняется равенствомъ

$$\int_0^\infty x^{n+1} f(x)\,dx = \alpha_{n+1}$$

и новымъ неравенствомъ

$$\int_0^\infty x^{n+2} f(x)\,dx \leqq \alpha_{n+2}.$$

При такихъ условіяхъ нетрудно видѣть, что съ возрастаніемъ числа n величина $S_{n+1}(u)$ можетъ только уменьшаться, а $s_{n+1}(u)$ можетъ только увеличиваться.

Отсюда заключаемъ о существованіи двухъ величинъ

$$S(u) \quad \text{и} \quad s(u),$$

къ которымъ соотвѣтственно приближаются

$$S_{n+1}(u) \quad \text{и} \quad s_{n+1}(u)$$

какъ къ предѣламъ, когда n возрастаетъ безпредѣльно.

Величины

$$S(u) \quad \text{и} \quad s(u)$$

функціи числа u, вполнѣ опредѣляемыя безконечнымъ рядомъ равенствъ

$$\int_0^\infty f(x)\,dx = \alpha_0, \quad \int_0^\infty x\,f(x)\,dx = \alpha_1, \quad \int_0^\infty x^2 f(x)\,dx = \alpha_2, \ldots.$$

Относительно этихъ функцій мы докажемъ, что при соблюденіи извѣстнаго условія, на которое впервые обратилъ вниманіе Стіелтьесъ въ вышеупомянутомъ мемуарѣ, должно быть

$$S(u) \leqq s(v)$$

для любыхъ чиселъ

$$u, \quad v$$

удовлетворяющихъ неравенствамъ

$$0 \leqq u < v.$$

Неравенство

$$S(u) \leqq s(v),$$

въ связи съ другими неравенствами, указываетъ на полное совпаденіе

$$S(u) \quad \text{съ} \quad \overset{+}{F}(u) \quad \text{и} \quad s(u) \quad \text{съ} \quad \overline{F}(u).$$

Дѣйствительно, въ силу опредѣленій, при

$$0 \leqq u < v$$

имѣемъ

$$S(u) \geqq \overset{+}{F}(u), \quad s(v) \leqq \overline{F}(v).$$

Присоединяя же къ этимъ неравенствамъ неравенство

$$S(u) \leqq s(v)$$

получаемъ

$$\overline{F}(v) \geqq S(u) \geqq \overset{+}{F}(u).$$

Здѣсь v означаетъ любое число, превосходящее u.

Слѣдовательно мы можемъ приближать v къ u какъ къ предѣлу; тогда $\overline{F}(v)$ должно будетъ приближаться къ предѣлу $\overset{+}{F}(u)$.

Поэтому изъ неравенствъ

$$\overline{F}(v) \geqq S(u) \geqq \overset{+}{F}(u)$$

мы тотчасъ можемъ заключить о необходимости равенства

$$S(u) = \overset{+}{F}(u).$$

Подобнымъ же образомъ легко установить и другое равенство

$$s(u) = \overline{F}(u).$$

Итакъ, если намъ удастся доказать вышеприведенное неравенство

$$S(u) \leqq s(v),$$

то мы будемъ въ состояніи утверждать, что система безчисленнаго множества равенствъ

$$\int_0^\infty f(x)\,dx = \alpha_0, \quad \int_0^\infty xf(x)\,dx = \alpha_1, \quad \int_0^\infty x^2 f(x)\,dx = \alpha_2, \ldots .$$

вполнѣ опредѣляетъ функціи

$$\overset{+}{F}(u) \quad \text{и} \quad \overline{F}(u).$$

Другими словами, тогда можно сказать, что приведенной системѣ равенствъ соотвѣтствуетъ только одно распредѣленіе массъ.

§ 3. Наши выводы будутъ тѣсно связаны съ преобразованіемъ ряда

$$\frac{\alpha_0}{z} + \frac{\alpha_1}{z^2} + \frac{\alpha_2}{z^3} + \frac{\alpha_3}{z^4} + \ldots .$$

въ непрерывную дробь вида

$$\cfrac{1}{c_0 z - \cfrac{1}{c_1 - \cfrac{1}{c_2 z - \cfrac{1}{c_3 - \cfrac{1}{c_4 z - \ddots}}}}}$$

Это преобразованіе ряда въ непрерывную дробь, для устраненія вопроса объ ихъ сходимости, слѣдуетъ понимать такимъ образомъ, что разность между конечною суммою

$$\frac{\alpha_0}{z} + \frac{\alpha_1}{z^2} + \frac{\alpha_2}{z^3} + \ldots + \frac{\alpha_n}{z^{n+1}}$$

и раціональною дробью $\frac{\psi_n(z)}{\varphi_n(z)}$, равною

$$\cfrac{1}{c_0 z - \cfrac{1}{c_1 - \cfrac{1}{c_2 z - \ddots - \cfrac{1}{c_{n-1} z - \cfrac{1}{c_n}}}}} \quad \text{или} \quad \cfrac{1}{c_0 z - \cfrac{1}{c_1 - \cfrac{1}{c_2 z - \ddots - \cfrac{1}{c_{n-1} - \cfrac{1}{c_n z}}}}},$$

выражается такою раціональною дробью, для которой степень числителя, по крайней мѣрѣ на $n+2$ единицъ меньше степени ея знаменателя.

Что касается дробей

$$\frac{\psi_0(z)}{\varphi_0(z)}, \quad \frac{\psi_1(z)}{\varphi_1(z)}, \quad \frac{\psi_2(z)}{\varphi_2(z)}, \ldots, \quad \frac{\psi_n(z)}{\varphi_n(z)}, \ldots,$$

то согласно извѣстнымъ формуламъ мы положимъ

$$\psi_0(z) = 1, \quad \psi_1(z) = c_1, \quad \psi_2(z) = c_1 c_2 z - 1,$$

$$\varphi_0(z) = c_0 z, \quad \varphi_1(z) = c_0 c_1 z - 1, \quad \varphi_2(z) = c_0 c_1 c_2 z^2 - (c_0 + c_2) z$$

и вообще

$$\psi_{2k}(z) = c_{2k} z\, \psi_{2k-1}(z) - \psi_{2k-2}(z), \quad \psi_{2k+1}(z) = c_{2k+1} \psi_{2k}(z) - \psi_{2k-1}(z),$$

$$\varphi_{2k}(z) = c_{2k} z\, \varphi_{2k-1}(z) - \varphi_{2k-2}(z), \quad \varphi_{2k+1}(z) = c_{2k+1} \varphi_{2k}(z) - \varphi_{2k-1}(z),$$

устраняя такимъ образомъ всякую неопредѣленность.

Приведемъ рядъ свойствъ функцій $\varphi_n(z)$ и $\psi_n(z)$, не останавливаясь на выводѣ этихъ свойствъ.

1) Функціи

$$\varphi_0(z), \quad \varphi_2(z), \quad \varphi_4(z), \ldots$$

содержатъ множитель z, а функціи

$$\varphi_1(z), \quad \varphi_3(z), \quad \varphi_5(z) \ldots$$

не содержатъ такого множителя.

2) Каждыя двѣ функціи

$$\varphi_{2k}(z) \quad \text{и} \quad \varphi_{2k+1}(z)$$

имѣютъ одинаковую степень $k+1$.

3) Отношенія коэффиціентовъ функціи $\varphi_n(z)$ другъ къ другу опредѣляются условіемъ

$$\int_0^\infty \varphi_n(x)\,\theta(x)\,f(x)\,dx = 0,$$

гдѣ $\theta(x)$ означаетъ произвольную цѣлую функцію, степень которой меньше $\frac{n}{2}$.

4) Всѣ корни каждаго уравненія

$$\varphi_n(z) = 0$$

вещественны, различны и не выходятъ изъ промежутка

$$0,\ +\infty.$$

5) Числа c_n могутъ быть опредѣлены уравненіями

$$c_{2k} = \frac{1}{\int_0^\infty \varphi_{2k-1}(x)\,\varphi_{2k-1}(x)\,f(x)\,dx},$$

$$c_{2k+1} = \frac{1}{\int_0^\infty \frac{\varphi_{2k}(x)\,\varphi_{2k}(x)}{x}\,f(x)\,dx},$$

которыя обнаруживаютъ, что всѣ c_n числа положительныя.

6) Функція $\psi_n(z)$ связана съ $\varphi_n(z)$ равенствомъ

$$\psi_n(z) = \int_0^\infty \frac{\varphi_n(z) - \varphi_n(x)}{z - x}\,f(x)\,dx,$$

гдѣ z слѣдуетъ разсматривать какъ постоянное.

7) Обозначивъ буквою a всѣ различные корни уравненія

$$\varphi_n(z) = 0,$$

имѣемъ

$$\frac{\psi_n(z)}{\varphi_n(z)} = \sum \frac{A}{z-a},$$

причемъ

$$A = \int_0^\infty \frac{\varphi_n(x)}{(x-a)\,\varphi'_n(a)}\,f(x)\,dx = \int_0^\infty \left\{\frac{\varphi_n(x)}{(x-a)\,\varphi'_n(a)}\right\}^2 f(x)\,dx > 0.$$

8) При всѣхъ значеніяхъ n дробь $\frac{\psi_n(z)}{\varphi_n(z)}$ можно представить въ видѣ суммы

$$\frac{1}{\varphi_0(z)} + \frac{1}{\varphi_0(z)\,\varphi_1(z)} + \frac{1}{\varphi_1(z)\,\varphi_2(z)} + \ldots + \frac{1}{\varphi_{n-1}(z)\,\varphi_n(z)};$$

различая же четныя значенія n отъ нечетныхъ, можемъ установить такія двѣ формулы

$$\frac{\psi_{2k}(z)}{\varphi_{2k}(z)} = \frac{1}{\varphi_0(z)} + \frac{c_2 z}{\varphi_0(z)\ \varphi_2(z)} + \frac{c_4 z}{\varphi_2(z)\ \varphi_4(z)} + \ldots + \frac{c_{2k} z}{\varphi_{2k-2}(z)\ \varphi_{2k}(z)}$$

и

$$\frac{\psi_{2k+1}(z)}{\varphi_{2k+1}(z)} = \frac{c_1}{\varphi_1(z)} + \frac{c_3}{\varphi_1(z)\ \varphi_3(z)} + \ldots + \frac{c_{2k+1}}{\varphi_{2k-1}(z)\ \varphi_{2k+1}(z)}.$$

9) Введя два перемѣнныхъ числа

$$y, \quad z,$$

получаемъ

$$\frac{\varphi_{2k+1}(z)\ \varphi_{2k}(y) - \varphi_{2k+1}(y)\ \varphi_{2k}(z)}{z-y} = \frac{\varphi_{2k}(z)\ \varphi_{2k-1}(y) - \varphi_{2k}(y)\ \varphi_{2k-1}(z)}{z-y}$$

$$= c_0 + c_2\ \varphi_1(z)\ \varphi_1(y) + c_4\ \varphi_3(z)\ \varphi_3(y) + \ldots + c_{2k}\ \varphi_{2k-1}(z)\ \varphi_{2k-1}(y),$$

$$\frac{y\varphi_{2k}(z)\ \varphi_{2k-1}(y) - z\ \varphi_{2k}(y)\ \varphi_{2k-1}(z)}{z-y} = \frac{z\varphi_{2k-1}(z)\ \varphi_{2k-2}(y) - y\ \varphi_{2k-1}(y)\ \varphi_{2k-2}(z)}{z-y}$$

$$= c_1\varphi_0(z)\ \varphi_0(y) + c_3\ \varphi_2(z)\ \varphi_2(y) + \ldots + c_{2k-1}\ \varphi_{2k-2}(z)\ \varphi_{2k-2}(y)$$

и затѣмъ

$$\frac{(y+1)\ \varphi_{2k}(z)\ \varphi_{2k-1}(y) - (z+1)\ \varphi_{2k}(y)\ \varphi_{2k-1}(z)}{z-y}$$

$$= c_0 + c_1\ \varphi_0(z)\ \varphi_0(y) + c_2\ \varphi_1(z)\ \varphi_1(y) + \ldots + c_{2k}\ \varphi_{2k-1}(z)\ \varphi_{2k-1}(y),$$

$$\frac{(z+1)\ \varphi_{2k+1}(z)\ \varphi_{2k}(y) - (y+1)\ \varphi_{2k+1}(y)\ \varphi_{2k}(z)}{z-y}$$

$$= c_0 + c_1\ \varphi_0(z)\ \varphi_0(y) + c_2\ \varphi_1(z)\ \varphi_1(y) + \ldots + c_{2k+1}\ \varphi_{2k}(z)\ \varphi_{2k}(y).$$

Отсюда въ частномъ случаѣ, когда

$$y = z \quad \text{и} \quad \varphi_n(z) = 0,$$

выводимъ

$$\frac{(1+z)\ \varphi'_n(z)}{\psi_n(z)} = (1+z)\ \varphi_{n-1}(z)\ \varphi'_n(z) = c_0 + c_1\ \varphi_0(z)\ \varphi_0(z) + \ldots + c_n\ \varphi_{n-1}(z)\ \varphi_{n-1}(z).$$

Слѣдовательно вышеприведенные коэффиціенты A могутъ быть опредѣлены формулою

$$\frac{1+a}{A} = c_0 + c_1\ \varphi_0(a)\ \varphi_0(a) + c_2\ \varphi_1(a)\ \varphi_1(a) + \ldots + c_n\ \varphi_{n-1}(a)\ \varphi_{n-1}(a).$$

10) Числу z мы будемъ давать не только вещественныя, но и комплексныя значенія. Если

$$z = -u + v\sqrt{-1},$$

гдѣ u и v числа вещественныя и

$$u > 0,$$

то

$$\text{мод. } \varphi_{2k}(z) \geqq (-1)^{k-1}\, \varphi_{2k}(-u) \geqq (c_0 + c_2 + c_4 + \ldots + c_{2k})\, u$$

и

$$\text{мод. } \varphi_{2k+1}(z) \geqq (-1)^{k-1}\, \varphi_{2k+1}(-u) > c_0\, (c_1 + c_3 + \ldots + c_{2k+1})\, u.$$

Отсюда слѣдуетъ, что для всѣхъ значенiй z, вещественная часть которыхъ число отрицательное, модуль произведенiя

$$\varphi_n(z)\, \varphi_{n+1}(z)$$

возрастаетъ безпредѣльно при безпредѣльномъ возрастанiи n, если только рядъ

$$c_0,\ c_1,\ c_2,\ c_3, \ldots$$

расходящiйся.

Если же рядъ

$$c_0,\ c_1,\ c_2,\ c_3, \ldots$$

сходящiйся, то при безпредѣльномъ возрастанiи числа n модуль функцiи $\varphi_n(z)$ остается числомъ конечнымъ для всякаго конечнаго значенiя z; какъ показываетъ простое неравенство

$$\text{мод. } \varphi_n(z) < e^{(c_0 + c_1 + c_2 + \ldots + c_n)\, \xi},$$

гдѣ ξ означаетъ наибольшее изъ двухъ чиселъ

$$\text{мод. } z \quad \text{и} \quad 1.$$

§ 4. Вводя рядъ

$$\frac{\alpha_0}{z} + \frac{\alpha_1}{z^2} + \frac{\alpha_2}{z^3} + \ldots$$

и непрерывную дробь

$$\cfrac{1}{c_0 z - \cfrac{1}{c_1 - \cfrac{1}{c_2 z - \ddots}}},$$

мы устранили вопросъ о сходимости ихъ.

Обращаясь теперь къ вопросу о сходимости непрерывной дроби, мы прежде всего замѣтимъ, что при вещественныхъ отрицательныхъ значенiяхъ z существованiе предѣла для дробей вида

$$\frac{\psi_{2k}(z)}{\varphi_{2k}(z)},$$

когда k возрастаетъ безпредѣльно, вытекаетъ несомнѣннымъ образомъ изъ неравенствъ

$$-\frac{\psi_{2k-1}(z)}{\varphi_{2k-1}(z)} < -\frac{\psi_{2k+1}(z)}{\varphi_{2k+1}(z)} < -\frac{\psi_{2k+2}(z)}{\varphi_{2k+2}(z)} < -\frac{\psi_{2k}(z)}{\varphi_{2k}(z)}.$$

Отсюда затѣмъ нетрудно заключить, что при любомъ данномъ z, вещественная часть котораго число отрицательное, всѣ дроби вида

$$\frac{\psi_{2k}(z)}{\varphi_{2k}(z)}$$

должны приближаться къ одному предѣлу, когда k возрастаетъ безпредѣльно; ибо въ силу формулъ и неравенствъ приведенныхъ въ § 3, при

$$z = -u + v\sqrt{-1} \quad \text{и} \quad u > 0$$

модуль разности

$$\frac{\psi_{2l}(z)}{\varphi_{2l}(z)} - \frac{\psi_{2k}(z)}{\varphi_{2k}(z)}$$

меньше численнаго значенія разности

$$\frac{\psi_{2l}(-u)}{\varphi_{2l}(-u)} - \frac{\psi_{2k}(-u)}{\varphi_{2k}(-u)}.$$

На томъ же основаніи должны приближаться къ одному предѣлу, при безпредѣльномъ возрастаніи числа k, и всѣ дроби

$$\frac{\psi_{2k+1}(z)}{\varphi_{2k+1}(z)},$$

если вещественная часть z, по прежнему, остается числомъ отрицательнымъ.

Эти предѣлы дробей

$$\frac{\psi_{2k}(z)}{\varphi_{2k}(z)} \quad \text{и} \quad \frac{\psi_{2k+1}(z)}{\varphi_{2k+1}(z)}$$

представляютъ двѣ функціи числа z, которыя приводятся къ одной, если модуль произведенія

$$\varphi_{2k}(z)\, \varphi_{2k+1}(z)$$

возрастаетъ безпредѣльно вмѣстѣ съ k.

Послѣднее обстоятельство имѣетъ мѣсто тогда и только тогда, когда рядъ

$$c_0,\ c_1,\ c_2,\ c_3, \ldots$$

расходящійся, какъ было уже нами замѣчено.

Въ этомъ случаѣ, которымъ мы спеціально будемъ заниматься, общимъ предѣломъ всѣхъ дробей

$$\frac{\psi_{2k}(z)}{\varphi_{2k}(z)} \quad \text{и} \quad \frac{\psi_{2k+1}(z)}{\varphi_{2k+1}(z)}$$

будетъ служить

$$\int_0^\infty \frac{f(x)}{z-x}\, dx,$$

что мы легко докажемъ, предполагая по прежнему вещественную часть z числомъ отрицательнымъ.

Дѣйствительно въ силу формулъ § 3 имѣемъ

$$\frac{\psi_{2k}(z)}{\varphi_{2k}(z)} - \int_0^\infty \frac{f(x)}{z-x}dx = -\int_0^\infty \frac{\varphi_{2k}(x)}{\varphi_{2k}(z)} \cdot \frac{f(x)\,dx}{z-x} = -\int_0^\infty \frac{z\varphi_{2k}(x)}{x\varphi_{2k}(z)} \frac{\varphi_{2k}(x)}{\varphi_{2k}(z)} \frac{f(x)\,dx}{z-x}$$

и

$$\frac{\psi_{2k+1}(z)}{\varphi_{2k+1}(z)} - \int_0^\infty \frac{f(x)\,dx}{z-x} = -\int_0^\infty \frac{\varphi_{2k+1}(x)}{\varphi_{2k+1}(z)} \cdot \frac{f(x)\,dx}{z-x} = -\int_0^\infty \frac{\varphi_{2k+1}(x)}{\varphi_{2k+1}(z)} \frac{\varphi_{2k+1}(x)}{\varphi_{2k+1}(z)} \cdot \frac{f(x)\,dx}{z-x},$$

откуда видно, что при

$$z = -u + v\sqrt{-1} \quad \text{и} \quad u > 0$$

модуль разности

$$\frac{\psi_n(z)}{\varphi_n(z)} - \int_0^\infty \frac{f(x)\,dx}{z-x}$$

меньше численнаго значенія разности

$$\frac{\psi_n(-u)}{\varphi_n(-u)} - \int_0^\infty \frac{f(x)\,dx}{-u-x},$$

а это послѣднее меньше численнаго значенія разности

$$\frac{\psi_n(-u)}{\varphi_n(-u)} - \frac{\psi_{n+1}(-u)}{\varphi_{n+1}(-u)}.$$

Полученные выводы можно распространить и на всѣ мнимыя значенія z при помощи общей теоріи функцій комплекснаго перемѣннаго, какъ показалъ Стіелтьесъ въ упомянутомъ уже выше мемуарѣ «Recherches sur les fractions continues».

Теорія функцій комплекснаго перемѣннаго даетъ слѣдующую теорему.

Теорема. Пусть $\theta_n(z)$, гдѣ n цѣлое положительное число, означаетъ такую функцію перемѣннаго z, которую можно разложить въ рядъ по цѣлымъ положительнымъ степенямъ разности

$$z - b$$

при любомъ b, не принадлежащемъ къ числу вещественныхъ положительныхъ чиселъ.

Пусть при томъ область приложимости разложенія $\theta_n(z)$ въ рядъ по цѣлымъ положительнымъ степенямъ $z-b$ заключаетъ всѣ значенія z, для которыхъ модуль разности $z-b$ меньше наименьшей величины модуля разности между b и вещественнымъ положительнымъ числомъ.

Пусть далѣе для всѣхъ значеній z, лежащихъ въ данной области не содержащей вещественныхъ положительныхъ чиселъ, существуетъ такое положительное число L, что

неравенство

$$\text{мод. } \theta_n(z) < L$$

выполняется при произвольномъ значеніи n.

И наконецъ пусть извѣстно, что для значеній z достаточно близкихъ къ данному числу b_0 функція $\theta_n(z)$ приближается, какъ къ предѣлу, къ нѣкоторой функціи $\theta(z)$, когда n увеличивается безпредѣльно.

Тогда можно утверждать, что для всѣхъ значеній z, кромѣ вещественныхъ положительныхъ, существуетъ функція $\theta(z)$, которая опредѣляется условіемъ

$$\underset{n=\infty}{\text{пред.}}\ \theta_n(z) = \theta(z)$$

и подобно $\theta_n(z)$ разлагается въ ряды по цѣлымъ положительнымъ степенямъ разностей $z - b$.

Въ частномъ случаѣ, когда для нѣкоторой области значеній z имѣемъ

$$\underset{n=\infty}{\text{пред.}}\ \theta_n(z) = 0,$$

тоже равенство должно распространяться на всѣ значенія z, кромѣ вещественныхъ положительныхъ.

На этотъ случай теоремы мы и будемъ ссылаться въ дальнѣйшихъ выводахъ, причемъ область, для которой предварительно установлено равенство

$$\underset{n=\infty}{\text{пред.}}\ \theta_n(z) = 0,$$

будетъ состоять изъ всѣхъ чиселъ z, вещественная часть которыхъ число отрицательное.

Приведемъ доказательство теоремы для интересующаго насъ частнаго случая, когда равенство

$$\underset{n=\infty}{\text{пред.}}\ \theta_n(z) = 0$$

установлено уже для всѣхъ значеній z, вещественная часть которыхъ число отрицательное.

При такомъ предположеніи намъ надо доказать равенство

$$\underset{n=\infty}{\text{пред.}}\ \theta_n(z) = 0$$

только для мнимыхъ значеній z, вещественная часть которыхъ число положительное.

Останавливаясь на одномъ изъ такихъ значеній, положимъ

$$z = \alpha + \beta\sqrt{-1},$$

причемъ для опредѣленности будемъ считать числомъ положительнымъ не только α но и β.

Чтобы затѣмъ доказать равенство

$$\text{пред.}_{n=\infty}\ \theta_n(\alpha+\beta\sqrt{-1})=0,$$

введемъ какія нибудь два положительныхъ числа

$$c \quad \text{и} \quad d,$$

удовлетворяющія неравенству

$$(c+\alpha)^2+(d-\beta)^2 < c^2+d^2,$$

и составимъ изъ нихъ комплексное число

$$b=-c+d\sqrt{-1}.$$

По одному изъ условій теоремы для совокупности всѣхъ значеній z, удовлетворяющихъ неравенству

$$\text{мод.}\ (z-b) < \sqrt{c^2+d^2}$$

имѣетъ силу разложеніе $\theta_n(z)$ въ рядъ

$$\theta_n(z)=A_0+A_1(z-b)+A_2(z-b)^2+A_3(z-b)^3+\ldots\ldots$$

коэффиціенты котораго

$$A_0,\ A_1,\ A_2,\ A_3,\ldots\ldots$$

измѣняются въ зависимости отъ измѣненія числа n.

На этомъ основаніи имѣемъ

$$\theta_n(\alpha+\beta\sqrt{-1})=\Sigma A_k(\alpha+\beta\sqrt{-1}-b)^k,$$

гдѣ

$$k=0,\ 1,\ 2,\ 3,\ldots\ldots$$

По другому условію, если возьмемъ какое нибудь положительное число R меньшее чѣмъ $\sqrt{c^2+d^2}$, то для совокупности значеній z, удовлетворяющихъ неравенству

$$\text{мод.}\ (z-b) \leqq R,$$

модуль $\theta_n(z)$ не будетъ превосходить одного и того же числа L при всѣхъ величинахъ n.

Отсюда на основаніи извѣстнаго неравенства Коши выводимъ

$$\text{мод.}\ A_k < \frac{L}{R^k}.$$

Наконецъ мы должны принять во вниманіе, что для всѣхъ значеній z, удовлетворяющихъ неравенству

$$\text{мод. } (z - b) < c,$$

имѣемъ

$$\text{пред.}_{n=\infty} \; O_n(z) = 0.$$

Отсюда заключаемъ, что для совокупности значеній z, опредѣленной неравенствомъ

$$\text{мод. } (z - b) \leqq R_1,$$

гдѣ R_1 какое нибудь положительное число меньшее числа c, модуль функціи $O_n(z)$ будетъ меньше любого положительнаго числа ε при достаточно большихъ значеніяхъ n.

И потому въ силу упомянутаго уже неравенства Коши имѣемъ

$$\text{мод. } A_k < \frac{\varepsilon}{R_1^k}.$$

Слѣдовательно, если за R мы возьмемъ какое нибудь число, лежащее между

$$\sqrt{c^2 + d^2} \quad \text{и} \quad \sqrt{(c+\alpha)^2 + (d-\beta)^2},$$

то при достаточно большихъ значеніяхъ n можемъ установить неравенство

$$\text{мод. } O_n\left(\alpha + \beta\sqrt{-1}\right) < \varepsilon\left[1 + \frac{\rho}{R_1} + \frac{\rho}{R_1^2} + \ldots + \frac{\rho^l}{R_1^l}\right] + L\frac{\rho^{l+1}}{R^l(R-\rho)},$$

гдѣ ρ означаетъ модуль разности $b - \left(\alpha + \beta\sqrt{-1}\right)$, равный

$$\sqrt{(c+\alpha)^2 + (d-\beta)^2},$$

ε произвольно малое положительное число и l любое цѣлое положительное число.

Послѣднее неравенство обнаруживаетъ, что при достаточно большихъ значеніяхъ n модуль $O_n\left(\alpha + \beta\sqrt{-1}\right)$ будетъ меньше любого даннаго положительнаго числа; ибо, распоряжаясь числомъ l, мы можемъ сдѣлать количество

$$L\frac{\rho^{l+1}}{R^l(R-\rho)}$$

произвольно малымъ, а затѣмъ можемъ сдѣлать произвольно малымъ и произведеніе

$$\varepsilon\left[1 + \frac{\rho}{R_1} + \frac{\rho^2}{R_1^2} + \ldots + \frac{\rho^l}{R_1^l}\right],$$

распоряжаясь числомъ ε.

Итакъ

$$\text{пред.}_{n=\infty}\, \theta_n (\alpha + \beta \sqrt{-1}) = 0,$$

что мы и желали доказать.

Примѣняя указанный выводъ къ разности

$$\frac{\psi_n(z)}{\varphi_n(z)} - \int_0^\infty \frac{f(x)}{z-x}\, dx,$$

убѣждаемся, что въ томъ случаѣ, когда рядъ

$$c_0,\ c_1,\ c_2,\ c_3, \ldots$$

расходящійся, эта разность при всѣхъ значеніяхъ z, кромѣ вещественныхъ положительныхъ, стремится къ предѣлу нуль при безпредѣльномъ возрастаніи n.

Такимъ образомъ равенство

$$\text{пред.}_{n=\infty} \frac{\psi_n(z)}{\varphi_n(z)} = \int_0^\infty \frac{f(x)}{z-x}\, dx$$

распространяется на всѣ мнимыя значенія z, если только рядъ

$$c_0,\ c_1,\ c_2,\ c_3, \ldots$$

расходящійся.

Это равенство доказываетъ не только сходимость непрерывной дроби

$$\cfrac{1}{c_0 z - \cfrac{1}{c_1 - \cfrac{1}{c_2 z - \ddots}}}$$

но также и то, что безконечный рядъ данныхъ

$$\int_0^\infty f(x)\, dx = \alpha_0, \quad \int_0^\infty x\, f(x)\, dx = \alpha_1, \quad \int_0^\infty x^2 f(x)\, dx = \alpha_2, \ldots$$

вполнѣ опредѣляетъ величину интеграла

$$\int_0^\infty \frac{f(x)}{z-x}\, dx$$

Мы предполагаемъ рядъ

$$c_0,\ c_1,\ c_2,\ c_3, \ldots$$

расходящимся.

Въ тѣхъ же случаяхъ, когда этотъ рядъ сходящійся, безконечнаго ряда данныхъ

$$\int_0^\infty f(x)\, dx = \alpha_0, \quad \int_0^\infty xf(x)\, dx = \alpha_1, \quad \int_0^\infty x^2 f(x)\, dx = \alpha_2, \ldots$$

не достаточно для полнаго опредѣленія величины интеграла

$$\int_0^\infty \frac{f(x)}{z-x}\,dx.$$

Относительно разности

$$\frac{\psi_n(z)}{\varphi_n(z)} - \int_0^\infty \frac{f(x)}{z-x}\,dx$$

можно замѣтить, что ея модуль меньше

$$\frac{2\alpha_0}{\sqrt{c^2+d^2}-R}$$

для всей совокупности значеній z, опредѣленной выше установленнымъ неравенствомъ

$$\text{мод. } (z-b) \leqq R,$$

и меньше численнаго значенія дроби

$$\frac{1}{\varphi_n(R_1-c)\,\varphi_{n+1}(R_1-c)}$$

для совокупности значеній z, опредѣленной другимъ нашимъ неравенствомъ

$$\text{мод. } (z-b) \leqq R_1.$$

§ 5. Обращаясь къ вопросу, поставленному въ § 2, замѣтимъ, что по даннымъ

$$\alpha_0,\ \alpha_1,\ \alpha_2, \ldots,\ \alpha_n,\ \alpha_{n+1}$$

опредѣляются коэффиціенты

$$c_0,\ c_1,\ c_2, \ldots,\ c_n,\ c_{n+1}$$

введеннаго нами въ § 3 разложенія ряда

$$\frac{\alpha_0}{z} + \frac{\alpha_1}{z^2} + \frac{\alpha_2}{z^3} + \ldots$$

въ непрерывную дробь

$$\cfrac{1}{c_0 z - \cfrac{1}{c_1 - \cfrac{1}{c_2 z - \ddots}}}$$

Другими словами, этими данными опредѣляются всѣ дроби

$$\frac{\psi_0(z)}{\varphi_0(z)},\ \frac{\psi_1(z)}{\varphi_1(z)}, \ldots,\ \frac{\psi_n(z)}{\varphi_n(z)},\ \frac{\psi_{n+1}(z)}{\varphi_{n+1}(z)},$$

которыми мы и будемъ пользоваться.

Предположимъ, что n число четное; тогда

$$\frac{\psi_{n+1}(z)}{\varphi_{n+1}(z)} = \cfrac{1}{c_0 z - \cfrac{1}{c_1 - \cfrac{1}{c_2 z - \ddots - \cfrac{1}{c_n z - \cfrac{1}{c_{n+1}}}}}}.$$

Въ этомъ случаѣ искомые нами предѣлы значеній интеграла

$$\int_0^u f(x)\,dx$$

можно найти изъ слѣдующихъ формулъ.

Если

$$\varphi_{n+1}(u)\,\varphi_n(u) < 0,$$

то мы полагаемъ

$$\varphi_{n+1}(z, u) = \varphi_{n+1}(z) + c'\,\varphi_n(z),\quad c' = -\frac{\varphi_{n+1}(u)}{\varphi_n(u)}$$

и

$$\frac{\psi_{n+1}(z, u)}{\varphi_{n+1}(z, u)} = \cfrac{1}{c_0 z - \cfrac{1}{c_1 - \cfrac{1}{c_2 z - \ddots - \cfrac{1}{c_n z - \cfrac{1}{c_{n+1} + c'}}}}};$$

если же

$$\varphi_{n+1}(u)\,\varphi_n(u) > 0,$$

то полагаемъ

$$\varphi_{n+1}(z, u) = c' z\,\varphi_{n+1}(z) - \varphi_n(z),\quad c' = \frac{\varphi_n(u)}{u\,\varphi_{n+1}(u)}$$

и

$$\frac{\psi_{n+1}(z, u)}{\varphi_{n+1}(z, u)} = \cfrac{1}{c_0 z - \cfrac{1}{c_1 - \cfrac{1}{c_2 z - \ddots - \cfrac{1}{c_n z - \cfrac{1}{c_{n+1} - \cfrac{1}{c' z}}}}}}.$$

Образовавъ такимъ образомъ дробь

$$\frac{\psi_{n+1}(z, u)}{\varphi_{n+1}(z, u)},$$

разлагаемъ ее на простѣйшія:

$$\frac{\psi_{n+1}(z, u)}{\varphi_{n+1}(z, u)} = \Sigma \frac{G}{z - g}.$$

Сумма всѣхъ коэффиціентовъ G, которымъ соотвѣтствуютъ величины g меньшія числа u, дастъ намъ искомый точный низшій предѣлъ значеній интеграла

$$\int_0^u f(x)\,dx.$$

Прибавляя же къ этой суммѣ коэффиціентъ G, который соотвѣтствуетъ

$$g = u,$$

получаемъ точный высшій предѣлъ того же интеграла.

Подобнымъ же образомъ опредѣляются искомые предѣлы значеній интеграла

$$\int_0^u f(x)\,dx$$

и при нечетномъ n.

Только функціи

$$\varphi_{n+1}(z, u) \quad \text{и} \quad \psi_{n+1}(z, u)$$

опредѣляются тогда нѣсколько иначе.

Именно, если

$$\varphi_{n+1}(u)\,\varphi_n(u) < 0,$$

то при n нечетномъ слѣдуетъ положить

$$\varphi_{n+1}(z, u) = \varphi_{n+1}(z) + c' z\,\varphi_n(z), \quad c' = -\frac{\varphi_{n+1}(u)}{u\,\varphi_n(u)}$$

и

$$\frac{\psi_{n+1}(z, u)}{\varphi_{n+1}(z, u)} = \cfrac{1}{c_2 z - \cfrac{1}{c_1 - \cfrac{1}{c_2 z - \ddots - \cfrac{1}{c_n - \cfrac{1}{(c_{n+1} + c')\,z}}}}};$$

если же

$$\varphi_{n+1}(u)\,\varphi_n(u) > 0,$$

то при n нечетномъ слѣдуетъ положить

$$\varphi_{n+1}(z, u) = c'\,\varphi_{n+1}(z) - \varphi_n(z), \quad c' = \frac{\varphi_n(u)}{\varphi_{n+1}(u)}$$

и

$$\frac{\psi_{n+1}(z, u)}{\varphi_{n+1}(z, u)} = \cfrac{1}{c_0 z - \cfrac{1}{c_1 - \cfrac{1}{c_2 z - \cdots - \cfrac{1}{c_n - \cfrac{1}{c_{n+1} z - \cfrac{1}{c'}}}}}}.$$

Правильность даннаго нами рѣшенія задачи § 2 можно доказать на основаніи теоремы § 1 такими же разсужденіями, какія были примѣнены для подобной же цѣли въ моей диссертаціи «О нѣкоторыхъ приложеніяхъ алгебраическихъ непрерывныхъ дробей».

Изъ приведенныхъ нами выраженій дроби

$$\frac{\psi_{n+1}(z, u)}{\varphi_{n+1}(z, u)}$$

въ видѣ непрерывной дроби не трудно заключить, что согласно одной изъ формулъ § 3 должно быть

$$\frac{1+g}{G} = c_0 + c_1 \varphi_0(g) \varphi_0(g) + \ldots + c_n \varphi_{n-1}(g) \varphi_{n-1}(g) + (c_{n+1} + c') \varphi_n(g) \varphi_n(g),$$

если

$$\varphi_n(u) \varphi_{n+1}(u) < 0,$$

и

$$\frac{1+g}{G} = c_0 + c_1 \varphi_0(g) \varphi_0(g) + \ldots + c_n \varphi_{n-1}(g) \varphi_{n-1}(g) +$$

$$+ c_{n+1} \varphi_n(g) \varphi_n(g) + c' \varphi_{n+1}(g) \varphi_{n+1}(g),$$

если

$$\varphi_n(u) \varphi_{n+1}(u) < 0.$$

При $u = g$ коэффиціентъ G обратится въ разность

$$S_{n+1}(u) - s_{n+1}(u)$$

между точнымъ высшимъ и точнымъ низшимъ предѣломъ значеній интеграла

$$\int_0^u f(x)\, dx;$$

тогда только что приведенныя формулы дадутъ замѣчательное выраженіе этой разности.

Отсюда во всѣхъ случаяхъ вытекаетъ неравенство

$$S_{n+1}(u) - s_{n+1}(u) < \frac{1+u}{c_0 + c_1 \varphi_0(u) \varphi_0(u) + \ldots + c_{n+1} \varphi_n(u) \varphi_n(u)}.$$

Слѣдовательно разность

$$S(u) - s(u),$$

служащая предѣломъ разности

$$S_{n+1}(u) - s_{n+1}(u)$$

при безпредѣльномъ возрастаніи числа n, навѣрно равна нулю во всѣхъ случаяхъ, когда рядъ

$$c_0, \; c_1\, \varphi_0(u)\, \varphi_0(u), \; c_2\, \varphi_1(u)\, \varphi_1(u), \ldots .$$

расходящійся.

Въ этихъ случаяхъ безконечный рядъ равенствъ

$$\int_0^\infty f(x)\, dx = \alpha \;, \quad \int_0^\infty x f(x)\, dx = \alpha_1, \quad \int_0^\infty x^2 f(x)\, dx = \alpha_2, \ldots .$$

вполнѣ опредѣляетъ величину интеграла

$$\int_0^u f(x)\, dx.$$

§ 6. Теперь мы можемъ уже приступить къ доказательству неравенства

$$S(u) \leqq s(v).$$

Это неравенство, упомянутое уже въ § 2, должно оправдываться при

$$0 < u < v$$

во всѣхъ случаяхъ, когда рядъ

$$c_0, \; c_1, \; c_2, \ldots, \; c_n, \ldots .$$

расходящійся.

Для доказательства возьмемъ какое нибудь число w, лежащее между u и v:

$$u < w < v.$$

Затѣмъ станемъ одновременно разсматривать три дроби

$$\frac{\psi_{n+1}(z, u)}{\varphi_{n+1}(z, u)}, \quad \frac{\psi_{n+1}(z, w)}{\varphi_{n+1}(z, w)} \quad \text{и} \quad \frac{\psi_{n+1}(z, v)}{\varphi_{n+1}(z, v)},$$

при чемъ будемъ увеличивать n безпредѣльно.

Если въ промежуткѣ

$$\text{отъ} \quad z = u \quad \text{до} \quad z = v$$

какое нибудь изъ уравненій

$$\varphi_{n+1}(z, u) = 0, \quad \varphi_{n+1}(z, w) = 0, \quad \varphi_{n+1}(z, v) = 0$$

имѣетъ кромѣ одного корня

$$z = u, \quad z = w, \quad z = v$$

еще другой корень; то доказательство неравенства

$$S(u) < s(v)$$

не представляетъ затрудненій.

Пусть, напримѣръ, уравненіе

$$\varphi_{n+1}(z, w) = 0$$

имѣетъ корень

$$z = w_1$$

удовлетворяющій неравенствамъ

$$u < w_1 < w.$$

Тогда дробь

$$\frac{\psi_{n+1}(z, w)}{\varphi_{n+1}(z, w)}$$

совпадаетъ съ дробью

$$\frac{\psi_{n+1}(z, w_1)}{\varphi_{n+1}(z, w_1)}$$

и потому можетъ дать, какъ точные предѣлы интеграла

$$\int_0^w f(x)\, dx,$$

такъ и точные предѣлы интеграла

$$\int_0^{w_1} f(x)\, dx,$$

соотвѣтствующіе нашимъ даннымъ:

$$\int_0^\infty f(x)\, dx = \alpha_0, \ldots, \quad \int_0^\infty x^n f(x)\, dx = \alpha_n, \quad \int_0^\infty x^{n+1} f(x)\, dx \leqq \alpha_{n+1}.$$

Въ этомъ случаѣ точный высшій предѣлъ значеній интеграла

$$\int_0^{w_1} f(x)\, dx,$$

очевидно, будетъ не больше точнаго низшаго предѣла значеній интеграла

$$\int_0^w f(x)\, dx;$$

такъ что въ этомъ случаѣ

$$S_{n+1}(w_1) \leqq s_{n+1}(w).$$

Съ другой стороны имѣемъ

$$S(u) \leqq S_{n+1}(u) \leqq S_{n+1}(w_1) \quad \text{и} \quad s_{n+1}(w) \leqq s_{n+1}(v) \leqq s(v).$$

Приведенныя неравенства обнаруживаютъ, что $S(u)$ дѣйствительно не больше $s(v)$.

Перейдемъ къ предположенію, что въ промежуткѣ

$$\text{отъ} \quad z = u \quad \text{до} \quad z = v$$

ни одно изъ уравненій

$$\varphi_{n+1}(z, u) = 0, \quad \varphi_{n+1}(z, w) = 0, \quad \varphi_{n+1}(z, v) = 0$$

не допускаетъ второго корня.

Изъ выраженія дробей

$$\frac{\psi_{n+1}(z, u)}{\varphi_{n+1}(z, u)} \quad \text{и} \quad \frac{\psi_{n+1}(z, w)}{\varphi_{n+1}(z, w)}$$

въ видѣ непрерывной дроби слѣдуетъ, что при всѣхъ вещественныхъ отрицательныхъ z обѣ эти дроби заключаются между

$$\frac{\psi_n(z)}{\varphi_n(z)} \quad \text{и} \quad \frac{\psi_{n+1}(z)}{\varphi_{n+1}(z)}.$$

Поэтому можно утверждать, что при безпредѣльномъ возрастаніи числа n онѣ должны приближаться къ одному и тому же предѣлу

$$\int_0^\infty \frac{f(x)}{z-x}\, dx,$$

если только z вещественное отрицательное число и рядъ

$$c_0, \ c_1, \ c_2, \ldots.$$

расходящійся.

Тоже заключеніе нетрудно распространить на всѣ комплексныя значенія z, вещественная часть которыхъ число отрицательное, а затѣмъ на основаніи теоремы § 5 и на всѣ мнимыя значенія z.

Слѣдовательно разность

$$\frac{\psi_{n+1}(z, w)}{\varphi_{n+1}(z, w)} - \frac{\psi_{n+1}(z, u)}{\varphi_{n+1}(z, u)}$$

должна приближаться къ предѣлу 0, когда n возрастаетъ безпредѣльно, какое бы мнимое число z мы ни взяли, если только рядъ

$$c_0, \ c_1, \ c_2, \ldots.$$

расходящійся.

Замѣтивъ это, положимъ

$$z = w + h\sqrt{-1},$$

гдѣ h означаетъ произвольно малое положительное число, и воспользуемся разложеніемъ разности

$$\frac{\psi_{n+1}(z, w)}{\varphi_{n+1}(z, w)} - \frac{\psi_{n+1}(z, u)}{\varphi_{n+1}(z, u)}$$

на простѣйшія дроби.

Это разложеніе будетъ состоять изъ дроби

$$\frac{S_{n+1}(w) - s_{n+1}(w)}{z - w}$$

и изъ такихъ дробей вида

$$\frac{A}{z-a},$$

у которыхъ

$$a < u \quad \text{или} \quad a > v,$$

при чемъ сумма абсолютныхъ величинъ всѣхъ коэффиціентовъ A меньше $2\alpha_0$.

Слѣдовательно при

$$z = w + h\sqrt{-1}$$

должно быть

$$\text{мод.} \left\{\frac{\psi_{n+1}(z, w)}{\varphi_{n+1}(z, w)} - \frac{\psi_{n+1}(z, u)}{\varphi_{n+1}(z, u)}\right\} > \frac{S_{n+1}(w) - s_{n+1}(w)}{h} - \frac{2\alpha_0}{\delta},$$

гдѣ δ означаетъ наименьшее изъ двухъ чиселъ

$$w - u \quad \text{и} \quad v - w.$$

Отсюда, увеличивая безпредѣльно число n, выводимъ неравенство

$$S(w) - s(w) < \frac{2\alpha_0 h}{\delta},$$

которое въ виду произвольности положительнаго числа h заставляетъ насъ заключить о существованіи равенства

$$S(w) = s(w).$$

Сопоставляя наконецъ послѣднее равенство съ очевидными неравенствами

$$S(u) \leqq S(w) \quad \text{и} \quad s(w) \leqq s(v),$$

получаемъ

$$S(u) \leqq s(v).$$

Итакъ при

$$0 \leqq u < v$$

неравенство

$$S(u) \leqq s(v)$$

должно оправдываться во всѣхъ случаяхъ, если только рядъ

$$c_0, \ c_1, \ c_2, \ldots, \ c_n, \ldots$$

расходящійся.

Доказанное нами неравенство весьма похоже на неравенство Стіелтьеса *)

$$\psi(u) \leqq \chi(v),$$

но не совпадаетъ съ этимъ послѣднимъ въ виду того, что функціи $\psi(u)$ и $\chi(u)$, введенныя Стіелтьесомъ, имѣютъ иной смыслъ, чѣмъ разсматриваемыя нами функціи $S(u)$ и $s(u)$.

Установивъ неравенство

$$S(u) \leqq s(v),$$

мы можемъ утверждать, что безконечный рядъ равенствъ

$$\int_0^\infty f(x)\,dx = \alpha_0, \quad \int_0^\infty xf(x)\,dx = \alpha_1, \quad \int_0^\infty x^2 f(x)\,dx = \alpha_2, \ldots$$

вполнѣ опредѣляетъ обѣ функціи

$$\overset{+}{F}(u) \quad \text{и} \quad \overline{F}(u),$$

какъ было выяснено въ § 2.

Положимъ теперь, что всѣ члены безконечнаго ряда

$$\alpha_0, \ \alpha_1, \ \alpha_2, \ldots, \ \alpha_n, \ldots$$

вычисляются по формулѣ

$$\alpha_n = \int_0^\infty x^n f_0(x)\,dx,$$

гдѣ $f_0(x)$ означаетъ такую данную функцію числа x, которая удовлетворяетъ неравенству

$$f_0(x) \geqq 0$$

и которой соотвѣтствуетъ одно значеніе интеграла

$$\int_0^u f_0(x)\,dx$$

при всякомъ данномъ значеніи u.

---

*) Stieltjes. Recherches sur les fractions continues.

Вмѣстѣ съ тѣмъ положимъ, что соотвѣтствующій рядъ

$$c_0,\ c_1,\ c_2, \ldots, \ c_n, \ldots,$$

расходящійся.

Въ этомъ случаѣ имѣемъ

$$\int_0^u f_0(x)\,dx \leqq S(u) \leqq s(v) \leqq \int_0^v f_0(x)\,dx$$

для всякаго числа v, которое больше u, и слѣдовательно

$$S(u) = s(u) = \int_0^u f_0(x)\,dx;$$

такъ какъ интегралъ

$$\int_0^v f_0(x)\,dx$$

приближается къ предѣлу

$$\int_0^u f_0(x)\,dx,$$

когда v приближается къ предѣлу u.

Итакъ при сдѣланныхъ нами предположеніяхъ изъ безчисленнаго множества послѣдовательныхъ равенствъ

$$\int_0^\infty x^n f(x)\,dx = \int_0^\infty x^n f_0(x)\,dx,$$

гдѣ

$$n = 0,\ 1,\ 2, \ldots,$$

вытекаетъ равенство

$$\int_0^u f(x)\,dx = \int_0^u f_0(x)\,dx$$

для любого числа u.

§ 7. Изложенные выводы можно примѣнить и къ тѣмъ случаямъ, когда рядъ данныхъ имѣетъ такой видъ

$$\int_{-\infty}^{+\infty} g(y)\,dy = \alpha_0, \quad \int_{-\infty}^{+\infty} yg(y)\,dy = 0, \quad \int_{-\infty}^{+\infty} y^2 g(y)\,dy = \alpha_1, \quad \int_{-\infty}^{+\infty} y^3 g(y)\,dy = 0, \ldots$$

при чемъ

$$g(y) \geqq 0.$$

Это примѣненіе мы изложимъ въ краткихъ словахъ.

Останавливаясь сначала на интегралѣ вида

$$\int_{-y}^{+y} g(y)\,dy$$

мы посредствомъ простой подстановки

$$y^2 = x,$$

приведемъ разысканіе точныхъ предѣловъ этого интеграла къ разсмотрѣнной раньше задачѣ, которая состояла въ разысканіи точныхъ предѣловъ интеграла

$$\int_0^x f(x)\,dx,$$

когда даны

$$\int_0^\infty \varphi(x)\,dx = \alpha_0, \quad \int_0^\infty x f(x)\,dx = \alpha_1, \ldots;$$

замѣтимъ, что функція $f(x)$ связана съ $g(y)$ формулою

$$f(x) = \frac{g(\sqrt{x}) + g(-\sqrt{x})}{2\sqrt{x}}.$$

Рѣшеніе послѣдняго вопроса можно связать съ преобразованіемъ ряда

$$\frac{\alpha_0}{z} + \frac{\alpha_1}{z^2} + \frac{\alpha_2}{z^3} + \frac{\alpha_3}{z^4} + \ldots$$

въ непрерывную дробь

$$\cfrac{1}{c_0 z - \cfrac{1}{c_1 - \cfrac{1}{c_2 z - \cfrac{1}{c_3 - \ddots}}}}$$

какъ было уже нами выяснено.

Что касается приведеннаго нами ряда, то онъ получается какъ изъ интеграла

$$\int_0^\infty \frac{f(x)}{z-x}\,dx,$$

такъ и изъ интеграла

$$\frac{1}{\sqrt{z}} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{g(y)}{\sqrt{z} - y}\,dy.$$

Если же положимъ

$$z = t^2,$$

то для интеграла

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{g(y)}{t-y}\,dy$$

получимъ слѣдующее разложеніе въ непрырывную дробь

$$\cfrac{1}{c_0 t - \cfrac{1}{c_1 t - \cfrac{1}{c_2 t - \cfrac{1}{c_3 t - \ddots}}}}.$$

Остановимся на тѣхъ случаяхъ, когда всѣ числа

$$\alpha_0, \ \alpha_1, \ \alpha_2, \ldots$$

опредѣляются одною формулою

$$\alpha_n = \int_{-\infty}^{+\infty} y^{2n} g_0(y)\, dy,$$

причемъ

$$g_0(y) \geqq 0, \quad \int_{-\infty}^{+\infty} y^{2n+1} g_0(y)\, dy = 0$$

и каждой данной системѣ чиселъ

$$y_0, \quad y_1$$

соотвѣтствуетъ вполнѣ опредѣленное значеніе интегралъ

$$\int_{y_0}^{y_1} g_0(y)\, dy.$$

Въ такихъ случаяхъ нетрудно, на основаніи предыдущаго, заключить, что при безпредѣльномъ возрастаніи числа нашихъ данныхъ разность

$$\int_{-y}^{+y} g(y)\, dy - \int_{-y}^{+y} g_0(y)\, dy$$

должна приближаться къ предѣлу нуль, каково бы ни было положительное число y.

Вмѣстѣ съ тѣмъ нетрудно видѣть, что сумма

$$\int_{-y-\varepsilon}^{-y+\varepsilon} g(y)\, dy + \int_{y-\varepsilon}^{y+\varepsilon} g(y)\, dy$$

должна быть произвольно мала при достаточно маломъ положительномъ числѣ ε и достаточно большомъ числѣ нашихъ данныхъ.

Наконецъ надо принять во вниманіе, что, какъ при $y > 0$ такъ и при $y < 0$, точный высшій предѣлъ интеграла

$$\int_{-\infty}^{y} g(y)\, dy$$

отличается отъ точнаго низшаго предѣла того же интеграла только массой, которая сконцентрирована въ одной точкѣ, а эта масса не больше интеграла

$$\int_{y-\varepsilon}^{y+\varepsilon} g(y)\,dy$$

при любомъ положительномъ ε.

Поэтому при достаточно большомъ числѣ разсматриваемыхъ нами данныхъ числовая величина разности

$$\int_{-\infty}^{y} g(y)\,dy - \int_{\infty}^{y} g_0(y)\,dy$$

будетъ сколь угодно мала.

Такимъ образомъ мы приходимъ къ слѣдующему заключенію.

Если функціи $g_0(y)$, которая не получаетъ отрицательныхъ значеній, соотвѣтствуетъ вполнѣ опредѣленная величина интеграла

$$\int_{y_0}^{y_1} g_0(y)\,dy$$

при всякой данной системѣ чиселъ y_0, y_1, и если интегралъ

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{g_0(y)}{t-y}\,dy$$

разлагается въ непрерывную дробь вида

$$\cfrac{1}{c_0 t - \cfrac{1}{c_1 t - \cfrac{1}{c_2 t - \cfrac{1}{c_3 t - \ddots}}}},$$

коэффиціенты которой

$$c_0,\ c_1,\ c_2,\ c_3, \ldots$$

образуютъ расходящійся рядъ; то изъ безчисленнаго множества послѣдовательныхъ равенствъ

$$\int_{-\infty}^{+\infty} y^l g(y)\,dy = \int_{-\infty}^{+\infty} y^l g_0(y)\,dy,$$

гдѣ

$$l = 0,\ 1,\ 2,\ 3, \ldots$$

вытекаетъ, какъ неизбѣжное слѣдствіе, равенство

$$\int_{y_0}^{y_1} g(y)\,dy = \int_{y_0}^{y_1} g_0(y)\,dy,$$

каковы бы ни были числа y_0, y_1.

Для примѣра приведемъ случай, который былъ разсмотрѣнъ Чебышевымъ въ статьѣ *). «Объ интегральныхъ вычетахъ доставляющихъ приближенныя величины интеграловъ».

Для этого случая можно положить

$$g_0(y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} q^2 y^2}.$$

Разлагая же интегралъ

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{e^{-\frac{1}{2} q^2 y^2}}{t-y} dy$$

въ непрерывную дробь вида

$$\cfrac{1}{c_0 t - \cfrac{1}{c_1 t - \cfrac{1}{c_2 t - \ddots}}}$$

получаемъ

$$c_0 = q,\ c_1 = q,\ c_2 = \frac{1}{2} q,\ c_3 = \frac{2}{3} q,\ c_4 = \frac{1.3}{2.4} q$$

и вообще

$$c_{2k} = \frac{1.3\ldots(2k-1)}{2.4\ldots 2k} q,\ c_{2k+1} = \frac{2.4\ldots 2k}{3.5\ldots(2k+1)} q.$$

Такъ какъ этотъ рядъ

$$c_0,\ c_1,\ c_2,\ c_3,\ldots$$

расходящійся, то при выполненіи всѣхъ послѣдовательныхъ равенствъ

$$\int_{-\infty}^{+\infty} y^n g(y)\, dy = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} y^n e^{-\frac{1}{2} q^2 y^2} dy,$$

гдѣ

$$n = 0,\ 1,\ 2,\ 3,\ldots,$$

должно быть

$$\int_{y_0}^{y_1} g(y)\, dy = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{y_0}^{y_1} e^{-\frac{1}{2} q^2 y^2} dy,$$

если только функція $g(y)$ не можетъ получать отрицательныхъ значеній.

Возможность обобщенія нашихъ выводовъ на тѣ случаи, когда функція $g(y)$ измѣ-

---

*) Приложеніе къ LV тому Записокъ Импер. Академіи Наукъ.

няется такимъ образомъ, что интегралы

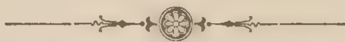
$$\int_{-\infty}^{+\infty} y^n (g) \, dy.$$

приближаются къ предѣламъ

$$\int_{-\infty}^{+\infty} y^n g_n (y) \, dy,$$

показана въ моей замѣткѣ *) «Sur les racines de l'équation $e^{x^2} \frac{d^m e^{-x^2}}{dx^m}$».

17-го Апрѣля 1900 года.



---

*) Извѣстія Императорской Академіи Наукъ 1898, IX, № 5.

